

HỘI ĐỒNG CHỨC DANH GIÁO SƯ LIÊN NGÀNH
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ



EME 2018

KỶ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC
TRÁI ĐẤT - MỎ - MÔI TRƯỜNG BỀN VỮNG

Giải pháp phát triển Nguồn nhân lực và Khoa học - Công nghệ
phục vụ phát triển bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu
và Cách mạng Công nghiệp 4.0

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SUSTAINABLE EARTH - MINE - ENVIRONMENT

Human resource and Science - Technology capacity building
for sustainable development, climate change
and the Fourth Industrial Evolution adaptation



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

**HỘI ĐỒNG CHỨC DANH GIÁO SƯ LIÊN NGÀNH
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ**

**KỶ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC
TRÁI ĐẤT - MỎ - MÔI TRƯỜNG BỀN VỮNG
SUSTAINABLE EARTH - MINE - ENVIRONMENT (EME 2018)
Giải pháp phát triển Nguồn nhân lực và Khoa học - Công nghệ
phục vụ phát triển bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu
và Cách mạng Công nghiệp 4.0**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

DANH SÁCH CÁC NHÀ TÀI TRỢ CHÍNH

HỘI THẢO KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ - MÔI TRƯỜNG BỀN VỮNG (EME 2018)



Trường Đại học
Mỏ - Địa chất



Trường Đại học
Khoa học Tự nhiên -
ĐHQG Hà Nội



Học viện Khoa học
và Công nghệ



Trường ĐH
Văn hóa, Thể
thao và Du lịch
Thanh Hóa



Tập đoàn
Công nghiệp
Than - Khoáng sản
Việt Nam



Tổng công ty
Công nghiệp
Hóa chất Mỏ -
MICCO



Tổng công ty
Tài nguyên và
Môi trường
Việt Nam



Tổng công ty
Đông Bắc



Trường Đại học
Tài nguyên và
Môi trường
TP.HCM



Trường Đại học
Khoa học Tự nhiên -
ĐHQG TP.HCM



Trường ĐH
Tài nguyên và
Môi trường Hà Nội



Trường ĐH
Tài nguyên và
Môi trường
TP.HCM



HanhTran
Công ty Hạnh Trần



Công ty Cổ phần
GWIN

HỘI ĐỒNG CHỨC DANH GIÁO SƯ LIÊN NGÀNH
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ
BAN CHỈ ĐẠO

Trưởng ban:

- GS.TS. Mai Trọng Nhuận Chủ tịch Hội đồng

Phó trưởng ban:

- GS.TS. Nguyễn Việt Thịnh Phó chủ tịch Hội đồng

Các ủy viên:

- GS.TS. Trương Quang Hải Thư ký Hội đồng
 - GS.TS. Nhữ Văn Bách Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Đỗ Thị Minh Đức Ủy viên Hội đồng
 - GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Nguyễn Cao Huân Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Võ Trọng Hùng Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Trần Nghi Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Bùi Công Quế Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Lê Văn Thông Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Trần Tân Tiến Ủy viên Hội đồng
 - GS.TS. Đinh Văn Ưu Ủy viên Hội đồng

BAN TỔ CHỨC**Trưởng ban:**

- GS.TS. Bùi Xuân Nam Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Phó trưởng ban:

- GS.TS. Trần Thanh Hải Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Ủy viên thường trực:

- PGS.TS. Đỗ Minh Đức Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, VNU

Các ủy viên:

- PGS.TS. Trần Đình Lân Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, VAST
 - PGS.TS. Hoàng Anh Huy Trường ĐH Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
 - TS. Hà Quý Quỳnh Ban Ứng dụng và Triển khai công nghệ, VAST
 - PGS.TS. Nguyễn Ngọc Minh Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, VNU
 - PGS.TS. Vũ Xuân Cường Trường ĐH Tài nguyên và Môi trường TP HCM
 - TS. Bùi Đức Thắng Tổng hội Địa chất Việt Nam, BGMV

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban:

- GS.TS. Trần Thanh Hải Trường Đại học Mở - Địa chất

Phó trưởng ban:

- GS.TS. Nguyễn Xuân Cự Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, VNU

Các ủy viên:

- PGS.TS. Nguyễn Ngọc Minh Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, VNU

- PGS.TS. Nguyễn Thùy Dương Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, VNU

- PGS.TS. Phạm Trung Hiếu Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, HCMUS

- PGS.TS. Nguyễn Quang Tuấn Trường Đại học Khoa học Huế

- PGS.TS. Đặng Vũ Bích Hạnh Trường Đại học Giao thông vận tải TPHCM

- TS. Đỗ Văn Thanh Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

BAN THƯ KÝ

Trưởng ban:

- PGS.TS. Bùi Ngọc Quý Trường Đại học Mở - Địa chất

Phó trưởng ban:

- PGS.TS. Nguyễn Thị Thu Hà Trường Đại học Khoa học Tự nhiên,
Đại học Quốc gia Hà Nội

Các ủy viên:

- PGS.TS. Nguyễn Thị Hoài Nga Trường Đại học Mở - Địa chất

- PGS.TS. Lê Thị Kim Oanh Trường Đại học Văn Lang

- PGS. TS. Ngô Thúy Quỳnh Học viện Hành chính Quốc gia

- PGS.TS. Nguyễn Thị Trang Thanh Trường Đại học Vinh

- PGS.TS. Hoàng Thị Thanh Thủy Trường ĐH Tài nguyên và Môi trường
TPHCM

MỤC LỤC

	Trang
Lời tựa	vii
PHẦN I: PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC VÀ TIỀM LỰC KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ TRONG LĨNH VỰC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ - MÔI TRƯỜNG Ở VIỆT NAM MỘT CÁCH BỀN VỮNG TRONG BỐI CẢNH CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	1
1 Xu thế phát triển ngành Khoa học Trái đất thế giới nửa đầu Thế kỷ XXI và những thách thức cho Việt Nam	3-23
Trần Thanh Hải	
2 Phát triển nguồn nhân lực Khoa học Trái đất và Môi trường góp phần phát triển bền vững vùng Đồng bằng sông Cửu Long	24- 32
Đào Ngọc Cảnh	
3 Những thách thức và xu thế phát triển của ngành Tuyển khoáng Việt Nam trong Thế kỷ XXI	33-39
Phạm Văn Luận	
4 Tăng cường sự hợp tác giữa trường Đại học và Doanh nghiệp, hướng tới mục tiêu phát triển Nguồn nhân lực về Khoa học Trái đất và Mỏ đáp ứng nhu cầu xã hội	40-45
Phạm Trung Sơn	
5 Thực trạng và giải pháp phát triển nguồn nhân lực Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An	46-54
Hoàng Phan Hải Yến	
6 Vận dụng nguyên tắc "3T-2H" nhằm thúc đẩy hợp tác giữa Nhà trường - Doanh nghiệp trong đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ và Môi trường	55-59
Nguyễn Ngọc Khánh, Ngô Thế Bính	
7 Những thách thức và cơ hội trong đào tạo nguồn nhân lực cho công tác bảo tồn Đa dạng sinh học tại Việt Nam trong bối cảnh biến đổi toàn cầu	60-75
Lê Đức Minh, Nguyễn Tuấn Anh	
8 Các tác động của chính sách tới sự phát triển nguồn nhân lực ngành Khai khoáng ở Việt Nam	76-86
Nguyễn Thị Thục Anh, Đỗ Mạnh Tuấn	
9 Thách thức trong đào tạo nguồn nhân lực cho dầu khí Việt Nam trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0	87-98
Trần Văn Xuân, Ngô Thường San	

- 10 **Giải pháp đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường tại khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ** 99-106
Ngô Văn Giới, Kiều Quốc Lập
- 11 **Đào tạo nguồn nhân lực ngành Trắc địa - Bản đồ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu, và Cách mạng Công nghệ 4.0** 107-112
Nguyễn Văn Sáng
- 12 **Đào tạo nguồn nhân lực ngành Mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0** 113-123
Phạm Văn Hòa
- 13 **Giải pháp phát triển nguồn lao động chất lượng cao trong ngành du lịch tỉnh lai châu** 124-131
Đỗ Thúy Mùi
- 14 **Xu hướng phát triển ngành công nghiệp khai khoáng của Việt Nam và nhu cầu nhân lực** 132-139
Đào Duy Anh
- 15 **Combating trafficking in persons: How geographic information systems (GIS) and geospatial analysis technology can be applied and the challenges that need overcome** 140-147
Michael Lisovich
- PHẦN II: SỰ TIẾP CẬN CỦA KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ TRONG LĨNH VỰC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ - MÔI TRƯỜNG VỚI CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU** 149
- 16 **Một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0** 151-158
Bùi Xuân Nam, Lê Tiến Dũng, Diêm Công Hoàng
- 17 **Định hướng phát triển Khoa học đất trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và ứng phó với biến đổi khí hậu** 159-166
Nguyễn Xuân Cự
- 18 **Một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực Cơ - Điện mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, thích ứng biến đổi khí hậu và Công nghiệp 4.0** 167-175
Khổng Cao Phong
- 19 **Một số định hướng nghiên cứu ứng dụng Công nghệ viễn thám và GIS cho dự báo, giám sát nguy cơ thảm họa tự nhiên trong bối cảnh của biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0** 176-180
Nguyễn Văn Trung

- 20 **Ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ mục đích Quốc phòng - An ninh: hiện trạng và xu hướng phát triển** 181-185
Trịnh Lê Hùng, Đào Khánh Hoài
- 21 **Vai trò của dòng thủy triều trong chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam** 186-192
Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Thế Vinh
- 22 **Ứng dụng GIS và phân tích đa chỉ tiêu trong lập bản đồ các yếu tố dễ bị tổn thương do lũ lụt phục vụ phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu** 193-203
Dương Anh Quân, Bùi Ngọc Quý
- 23 **Một số giải pháp đảm bảo an ninh năng lượng và bảo vệ môi trường hướng tới mục tiêu ứng phó biến đổi khí hậu và phát triển bền vững** 204-213
Phạm Trung Sơn
- 24 **Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thành phần hóa học nước dưới đất khu vực Cần Giò, TP.HCM** 214-221
Hoàng Thị Thanh Thủy, Phan Nguyễn Hồng Ngọc
- 25 **Tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến xâm nhập mặn ở các sông của tỉnh Thanh Hóa** 222-230
Lê Thị Lệ, Phạm Minh Tuấn
- 26 **Ứng dụng công nghệ quét laser 3D mặt đất trong việc theo dõi biến động địa hình: thử nghiệm cho khu vực Bắc Giang, miền Bắc Việt Nam** 231-237
Ngô Sỹ Cường, Trần Hồng Hạnh, Trần Văn Anh, Trần Xuân Trường
- 27 **Một cách tiếp cận mới nhằm tăng độ phân giải không gian của mô hình số độ cao dạng grid bằng phương pháp sử dụng mạng nơ-ron Hopfiled** 238-246
Nguyễn Thị Thu Hương, Nguyễn Quang Minh
- 28 **Một số định hướng nghiên cứu ứng dụng số liệu thạch học, địa hóa và khoáng vật trong đánh giá giá trị sử dụng các tài nguyên địa chất phục vụ phát triển bền vững** 247-253
Nguyễn Thùy Dương
- 29 **Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ địa không gian trong đánh giá, giám sát biến động môi trường và tác động của biến đổi khí hậu ở Việt Nam: cơ hội và thách thức** 254-267
Nguyễn Thị Thu Hà, Mẫn Quang Huy, Mai Trọng Nhuận
- 30 **Nghiên cứu ứng dụng mô hình số độ cao trong khảo sát thiết kế công trình** 268-272
Trần Khánh, Trần Thùy Linh

- 31 **Điều kiện môi trường thích hợp để xử lý bèo lục bình bằng ấu trùng ruồi lính đen (*Hermetia Illucens*)** 273-282
Trịnh Thị Bích Huyền, Đặng Vũ Bích Hạnh, Đặng Vũ Xuân Huyền, Lại Duy Phương
- 32 **Các nguồn năng lượng dầu khí phi truyền thống trong chiến lược an ninh năng lượng quốc gia** 283-292
Lê Quang Duyệt
- 33 **Quy hoạch và sử dụng hiệu quả năng lượng ứng phó với biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0** 293-299
Đỗ Như Ý
- 34 **Giải pháp tăng năng suất và ổn định chất lượng vải thiều trong môi trường đất có độ phì thấp ở Tỉnh Bắc Giang** 300-308
Lưu Thế Anh, Nguyễn Đức Thành, Hà Quý Quỳnh, Bùi Ngọc Quý
- 35 **Kiểm kê phát thải khí nhà kính từ các khu vực đất ngập nước triều và đề xuất giải pháp phát triển bền vững đất ngập nước thành phố Hải Phòng** 309-319
Lê Văn Nam, Dương Thanh Nghị, Nguyễn Thị Mai Lựu
- 36 **Ứng dụng thiết bị quét laser 3D mặt đất để xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin phục vụ công tác quản lý và vận hành các tòa nhà cao tầng (BIM)** 320-329
Lê Đức Tình, Nguyễn Đăng Vũ
- 37 **Thực trạng và giải pháp quản lý nhằm tăng cường hiệu quả hoạt động khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương** 330-336
Vũ Mạnh Hùng, Nguyễn Thị Thu Hường, Nguyễn Quốc Huy
- 38 **Phân lập vi khuẩn kháng phóng xạ trong đất tại khu vực mỏ Titan huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định** 337-344
Đặng Vũ Bích Hạnh, Trịnh Thị Bích Huyền, Nguyễn Hồng Yến Nhi
- 39 **Các giải pháp thoát nước trong khai thác hầm lò của mỏ than Khe Chàm III, Quảng Ninh** 345-352
Nguyễn Khắc Hiếu, Trần Tuấn Anh

LỜI TỰA

Trong những năm qua Việt Nam đã có những thành tựu đáng ghi nhận trong phát triển Khoa học - Công nghệ, đặc biệt trong các lĩnh vực Khoa học Trái đất, Mỏ và Môi trường, trong đó các lĩnh vực này đã được xếp thứ 57 thế giới và xếp thứ 5 trong khu vực ASEAN.

Trong bối cảnh hòa nhập sâu rộng vào nền Khoa học – Công nghệ thế giới đang phát triển mạnh mẽ, đặc biệt là cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 cũng như đối mặt với hàng loạt thách thức mới trong khai thác hợp lý tài nguyên thiên nhiên, ứng phó với biến đổi khí hậu, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững... ở Việt Nam hiện nay, việc phân tích, đánh giá đầy đủ nhu cầu, xu thế phát triển và định hình các hướng ưu tiên trong nghiên cứu đối với các ngành Khoa học Trái đất, Mỏ và Môi trường để từ đó đề xuất các giải pháp phát triển khoa học và nguồn nhân lực cho các ngành này là những vấn đề nổi cộm và luôn nhận được sự quan tâm của các nhà lãnh đạo ở các cơ quan quản lý nhà nước, trường đại học, viện nghiên cứu, doanh nghiệp và các nhà khoa học cũng như toàn thể xã hội.

*Xuất phát từ nhu cầu trên, hội thảo khoa học "**Giải pháp phát triển nguồn nhân lực và khoa học - công nghệ về Trái đất - Mỏ - Môi trường phục vụ phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0**" (Sustainable Earth - Mine - Environment (EME 2018) được Hội đồng Chức danh Giáo sư Liên ngành Khoa học Trái đất - Mỏ phối hợp với các trường đại học và viện nghiên cứu trong nước tổ chức nhằm tập hợp trí tuệ, trao đổi, thảo luận và đề xuất các giải pháp phù hợp cho những vấn đề cấp thiết nêu trên.*

Hội thảo khoa học EME 2018 sẽ tập trung vào các chủ đề chính sau:

1) Phát triển nguồn nhân lực và tiềm lực Khoa học – Công nghệ trong lĩnh vực Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường ở Việt Nam một cách bền vững trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 và thích ứng với biến đổi khí hậu;

2) Sự tiếp cận của Khoa học - Công nghệ trong lĩnh vực Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường với cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 và thích ứng với biến đổi khí hậu.

***EME 2018** là cơ hội tốt để các nhà lãnh đạo của các cơ quan quản lý nhà nước, trường đại học, viện nghiên cứu, doanh nghiệp và các nhà khoa học gặp gỡ, trao đổi thông tin và đề xuất các giải pháp kiến nghị với các cơ quan có thẩm*

quyền trong việc xây dựng và hoàn thiện chính sách, cơ chế liên quan đến việc phát triển nguồn nhân lực và nghiên cứu khoa học của các ngành nghề trong lĩnh vực Khoa học Trái đất, Mỏ và Môi trường. Đây cũng là dịp để các nhà khoa học đề xuất các phương án hợp tác, phối hợp trong đào tạo, nghiên cứu và ứng dụng kết quả nghiên cứu vào thực tế góp phần tích cực vào việc nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học và phát triển nguồn nhân lực Khoa học – Công nghệ một cách bền vững cho đất nước

BAN TỔ CHỨC

PHẦN I

**PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC VÀ TIỀM LỰC KHOA HỌC -CÔNG NGHỆ
TRONG LĨNH VỰC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ - MÔI TRƯỜNG
Ở VIỆT NAM MỘT CÁCH BỀN VỮNG TRONG BỐI CẢNH CUỘC CÁCH
MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

Xu thế phát triển ngành Khoa học Trái đất thế giới nửa đầu Thế kỷ XXI và những thách thức cho Việt Nam

Trần Thanh Hải^{1,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO TÓM TẮT

<p><i>Quá trình:</i> Nhận bài 28/2/2018 Chấp nhận 2/4/2018</p> <hr/> <p><i>Từ khóa:</i> Khoa học trái đất; Chất lượng nghiên cứu; Đầu tư khoa học.</p>	<p><i>Khoa học Trái đất ra đời sớm cùng với sự tiến hóa nhân loại và có ảnh hưởng sâu rộng tới toàn bộ hoạt động sống và phát triển và hiện đang có vai trò hết sức quan trọng đối với đời sống con người. Sự phát triển mạnh mẽ của ngành khoa học này đã tạo ra nhiều lĩnh vực khoa học đa ngành và có mối quan hệ hữu cơ với nhiều ngành khoa học cơ bản và ứng dụng khác. Sự phát triển của Khoa học Trái đất thế giới trong giai đoạn tới sẽ chịu tác động mạnh mẽ cả ở nhu cầu phát triển của xã hội, sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ và cuộc "Cách mạng Công nghiệp 4.0", song song với những thách thức lớn mà thế giới phải đối mặt như sự suy thoái của các nguồn tài nguyên địa chất, sự gia tăng của các tai biến địa chất, biến đổi khí hậu và nước biển dâng và cả các tác động nhân sinh tiêu cực tới môi trường. Đây chính là những nhân tố thuận lợi cho ngành Khoa học Trái đất thế giới phát triển. Khoa học Trái đất sẽ tiếp tục phát triển với hai xu thế chủ đạo gồm cả phát triển theo chiều sâu với mức độ định lượng hóa cao độ và phát triển rộngmang tính đa ngành và liên ngành. Sự ra đời của hàng chục hướng nghiên cứu mới sẽ làm cho nền Khoa học Trái đất phát triển vượt bậc cả trong nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, trong hoạt động đào tạo nguồn nhân lực nhằm đáp ứng các nhu cầu phát triển kinh tế xã hội và bảo vệ môi trường trong tương lai.</i></p> <p><i>Trong một thế giới ngày càng phát triển và hội nhập, gần đây hoạt động khoa học và phát triển nhân lực đối với ngành Khoa học Trái đất ở Việt Nam đã có nhiều bước tiến lớn. Tuy nhiên, ngành này vẫn đang bị tụt hậu khá xa với khu vực và thế giới và đang đối diện với nhiều thách thức lớn, chưa đáp ứng được các yêu cầu phát triển của đất nước. Những vấn đề nổi cộm bao gồm sự manh mún của các đề tài nghiên cứu, sự định tính và lạc hậu của số liệu, khả năng hòa nhập quốc tế yếu trong cả nghiên cứu và đào tạo, khả năng tiếp cận thông tin hạn chế, sự bất cập trong đầu tư cho hoạt động khoa học, thiếu hụt đội ngũ cán bộ nghiên cứu, yếu kém trong liên kết giữ các lĩnh vực khoa học và giữa nghiên cứu khoa học với ứng dụng thực tế, và sự hạn chế trong đào tạo và xây dựng năng lực nghiên cứu. Để phát triển Ngành khoa học Trái đất một cách toàn diện trong bối cảnh của toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế, hàng loạt cơ chế, quy định vĩ mô cần phải được điều chỉnh một cách hợp lý và triệt để, trong đó bao gồm việc thay đổi tư duy quản lý, cơ chế chính sách và tài chính, cải cách các chế độ và chính sách tài trợ, đãi ngộ và tiền lương theo hướng tạo điều kiện thuận lợi nhất cho cả hoạt động khoa học công nghệ và đào tạo nhân lực, và hỗ trợ tối đa cho các nhà khoa học, nhà chuyên môn, nghiên cứu viên nhằm nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học và đào tạo của ngành Khoa học Trái đất.</i></p>
---	---

1. Giới thiệu

Trái đất mang trong mình những hệ thống địa chất phức tạp nhưng khổng lồ

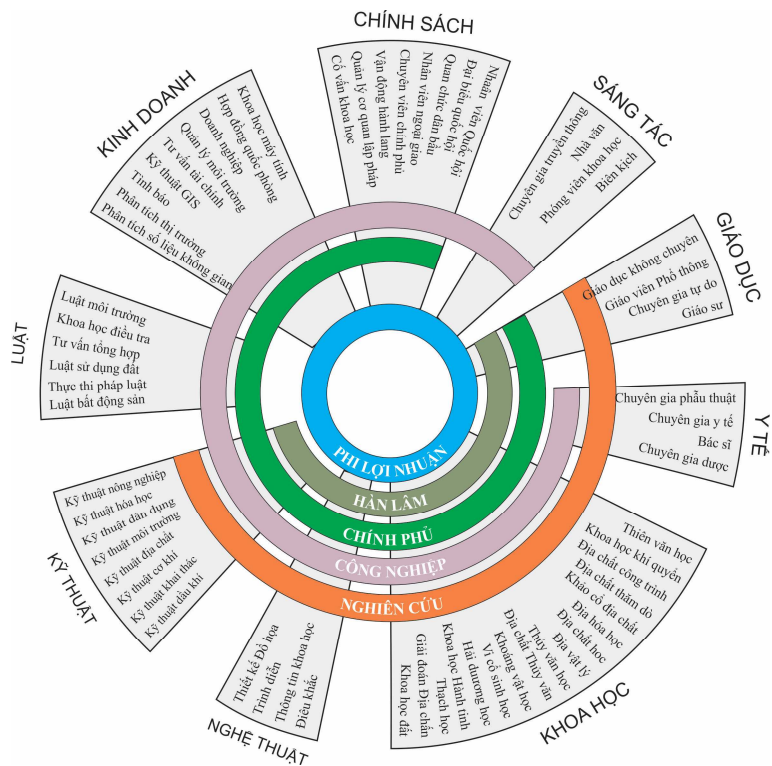
toàn bộ lịch sử phát triển của nó trong quá khứ, hiện tại và tương lai cũng như sự tiến hóa của muôn loài trong đó có loài người. Trong bối cảnh của sự tiến

*Tác giả liên hệ: Trần Thanh Hải

E-mail: tranthanhhai@humg.edu.vn

hóa loài người đó Khoa học Trái đất ra đời và phát triển nhằm giúp con người có những hiểu biết về cấu hình tự nhiên của Trái đất và khí quyển của nó thông qua các nghiên cứu từ đặc tính vật lý của Trái đất, đặc điểm địa chất, thạch quyển và các cấu trúc lớn bên trong Trái đất, các vận động và sự tiến hóa của Trái đất và các thành tố của nó đến các sản phẩm của quá trình vận động và tiến hóa này như thủy quyển, khí quyển và sinh quyển tới sự hình thành và tiến hóa của loài người (Adams and Lambert, 2006; Korvin G., 1998). Trải qua quá trình phát triển, Khoa học Trái đất đã tiến triển mạnh mẽ và tạo thành nhiều hướng chuyên sâu khác nhau (Adams and Lambert, 2006; Korvin G., 1998) để nghiên cứu những

khía cạnh riêng của toàn bộ các thành tố của Trái đất và hành vi của chúng, từ cấu trúc bên trong của Trái đất, các quá trình tiến hóa bên trong và bên ngoài, lịch sử tiến hóa của thạch quyển, thủy quyển, khí quyển và sinh quyển, các nguồn tài nguyên địa chất cho đến các tương tác của Trái đất với các hành tinh khác trong và ngoài hệ Mặt trời và các tai biến tác động tới loài người với độ phân giải ngày càng cao và mức độ tập trung lẫn liên ngành (Hình 1, [1]). Khoa học Trái đất ngày nay đã trở thành một nhánh quan trọng và lớn nhất trong toàn bộ hệ thống khoa học, kinh tế và xã hội của thế giới (Hình 1; [1], Higley et al., 2004; Hitzman et al., 2009).



Hình 1. Đồ thị khái quát mô tả các lĩnh vực và cơ cấu khoa học, kinh tế và xã hội chủ yếu mà ngành Khoa học Trái đất có liên quan. Các vòng cung có màu khác nhau chỉ các khu vực mà các nhà chuyên môn lĩnh vực Khoa học Trái đất có liên quan. Các mảng hình nêm là các lĩnh vực chuyên môn mà ở đó các nhà chuyên môn Khoa học Trái đất được thu nhận làm việc với các nghề nghiệp khác nhau. Khu vực mà các vòng cung giao nhau với các nêm là những lĩnh vực thuộc các khu vực liên quan tới Khoa học Trái đất. (Biên dịch từ nguồn: <https://www.americangeosciences.org/workforce/workforce-infographic> [1]).

Các nghiên cứu đa dạng và bao trùm những phạm vi rộng lớn của Khoa học Trái đất được thực hiện với mức độ chi tiết và độ phân giải ngày càng được cải thiện bởi sự phát triển như vũ bão của khoa học công nghệ, đặc biệt là trong giai đoạn đầu của Thế kỷ XXI với cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 (Industry 4.0; Kagermann et al., 2013; Hermann et al., 2016). Sự cải thiện về kỹ thuật cũng như sự ra đời của các giả thuyết khoa học mới dẫn tới sự tiến bộ của các khả năng cho tất cả các nhánh của khoa học Trái đất trong việc nhận dạng các thông tin địa chất, sự thay đổi của hệ Mặt trời tới quan sát các quá trình nội và ngoại sinh đang diễn ra trên Trái đất, từ khí quyển tới nhân trong của Trái đất, và xây dựng các mô hình mô phỏng có ý nghĩa hơn về các quá trình động lực phức tạp.

Tuy vậy, Khoa học Địa chất cũng gặp rất nhiều trở ngại trong quá trình phát triển trong đó bao gồm (1) các nghiên cứu mang tính truyền thống của Thế kỷ XX đang dần thay đổi và thay thế bởi các loại nghiên cứu mới nhằm đáp ứng các đòi hỏi thực tế của Thế kỷ XXI cũng như tiếp cận được với trình độ khoa học và công nghệ mới; (2) sự giảm sút nguồn nhân lực và các nhà chuyên môn tham gia vào các hoạt động nghiên cứu về Khoa học Trái đất; (3) các chương trình đào tạo về Khoa học Trái đất truyền thống trong các trường đại học bị thu hẹp hoặc chuyển đổi; (4) Kinh phí đầu tư cho các hoạt động nghiên cứu gặp khó khăn. Trong bài viết này, tác giả sẽ tổng hợp và phân tích một số xu thế phát triển của ngành Khoa học Trái đất trên thế giới, trên cơ sở đó đối sánh với tình hình Việt Nam để nhận diện các thách thức và tìm giải pháp phát triển ngành Khoa học này trong giai đoạn tới.

2. Xu thế trong nghiên cứu Khoa học Trái đất của Thế giới trong nửa đầu Thế kỷ XXI

2.1. Tác động của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đối với Khoa học Trái đất

Thuật ngữ "Công nghiệp 4.0" khởi nguồn từ một dự án trong chiến lược công nghệ cao của chính phủ Đức, nhằm thúc đẩy việc điện toán hóa trong các hoạt động sản xuất (Kagermann et al., 2013; Hermann et al., 2016) trong đó internet sẽ cải thiện quy trình quản lý các chu trình kỹ thuật, sản xuất, hậu cần của các ngành công nghiệp và cuộc sống trong Thế kỷ XXI. Ngay sau khi ra đời, khái niệm Công nghiệp 4.0 đã trở thành một xu hướng hiện tại và tương lai (Lasi et al., 2014; Schwab, 2017) trên thế giới, kết nối các công nghệ lại với nhau và làm mờ ranh giới giữa vật lý, kỹ thuật số và sinh học (Schwab, 2017) và thường được gọi là cuộc "Cách mạng Công nghiệp 4.0". Cuộc cách mạng này sẽ làm thay đổi năng lực sản xuất và đảo lộn toàn bộ cuộc sống con người mà theo Schwab (2017) ba vấn đề lớn ở tầm nhân loại sẽ xảy ra là: sự bất bình đẳng, an ninh và nhu cầu giữ gìn bản sắc. Trên phạm vi toàn cầu, những nền tảng kỹ thuật số chủ chốt sẽ chiếm giữ phần lớn những thành quả mà công nghệ mới tạo ra. Ở phạm vi địa phương, quyền lực và khả năng tạo lợi nhuận của những nền tảng toàn cầu này sẽ làm thay đổi toàn bộ cách tư duy, quản lý và hoạt động của cộng đồng, tạo ra những cơ hội phát triển mới nhưng cũng sẽ triệt tiêu những nền tảng lạc hậu. Vì vậy nó sẽ tạo ra sự khó khăn và đảo thái đối với những đối tượng không được tiếp cận hoặc chậm thay đổi công nghệ. Hậu quả sẽ là sự lệ thuộc hoàn toàn vào các nền tảng số mang tính xuyên quốc gia và sự gia tăng tỉ lệ thất nghiệp đối với toàn bộ xã hội, trong đó có cả các thực thể nghiên cứu khoa học và đào tạo nhân lực ở các nước chậm phát triển (Schwab, 2017; PwC, 2016).

Như vậy, Công nghiệp 4.0 sẽ không chỉ tạo ra cơ hội mà còn đe dọa việc làm của tầng lớp lao động trình độ thấp, tác động

mạnh mẽ tới tầng lớp tri thức và toàn bộ hệ thống nghiên cứu khoa học và đào tạo, nơi cung cấp nguồn nhân lực trình độ cao, nếu chậm tiếp cận và thay đổi phương thức hoạt động và không theo kịp sự thay đổi nhanh chóng của Cách mạng Công nghiệp 4.0.

2.2. Về định hướng phát triển đối với Ngành Khoa học Trái đất trên thế giới

Thế giới ngày nay đang đứng trước những cơ hội to lớn do sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ và Cách mạng Công nghiệp 4.0 (Schwab, 2017; PwC, 2016) nhưng phải đối mặt với sự gia tăng của các tác động tiêu cực về tài nguyên năng lượng, tài nguyên nước, các tai biến địa chất (như động đất và sóng thần), biến đổi khí hậu và nước biển dâng đe dọa cuộc sống của hàng trăm ngàn sinh mệnh và hàng trăm tỷ đô la thiệt hại. Sự thay đổi nhanh chóng của môi trường do sự tiến hóa của khí quyển và cả các tác động của nhân sinh (như thử vũ khí hạt nhân, chất thải công nghiệp và các yếu tố nhân sinh khác). Chính những yếu tố này tạo ra nhiều câu hỏi cần được chỉ rõ tới toàn xã hội nhờ các nghiên cứu và hiểu biết khoa học và lý luận của ngành Khoa học Trái đất (Rajendran, 2010; NRC, 2012; Allington and Fuentes, 2012, 2014) và thúc đẩy sự phát triển của ngành này trong tương lai.

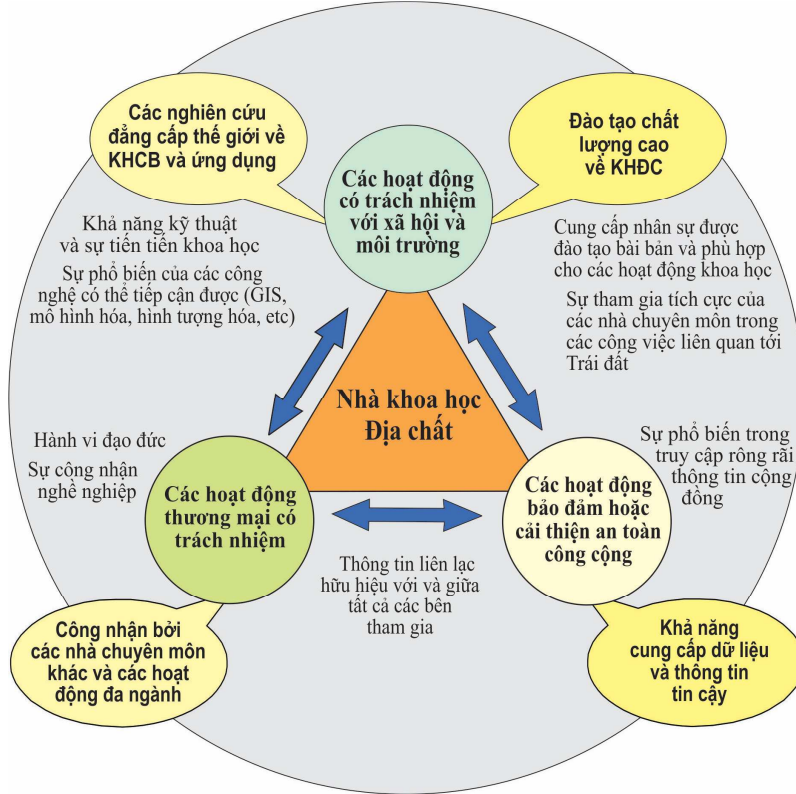
Bên cạnh đó, sự tương tác giữa Khoa học Trái đất và xã hội sẽ ngày càng chặt chẽ do nhu cầu ngày càng tăng trong việc hiểu biết các hiện tượng tự nhiên, sự nóng lên toàn cầu, các vấn đề về năng lượng, tài nguyên và tính bền vững của nó, thiên tai và nhiều hiện tượng khác là những đối tượng nghiên cứu của Khoa học Trái đất. Nhờ đó, sẽ có sự gia tăng mạnh mẽ về khả năng giao tiếp giữa Khoa học Trái đất với các nhà quản lý và đại chúng phi khoa học (Rajendran, 2010; NRC, 2012). Bên cạnh đó, do ngành Khoa học Trái đất có mối quan hệ tương hỗ và nhân quả với nhiều ngành và đối

tượng xã hội khác nên vai trò của ngành này sẽ ngày càng sâu rộng trong toàn bộ nền kinh tế-xã hội bao gồm cả lĩnh vực đào tạo, nghiên cứu, kinh doanh, bảo vệ môi trường và nhiều hoạt động khác (Hình 2; Allington and Fuentes, 2012). Sự hợp tác trong đào tạo và sử dụng nhân lực giữa các trường đại học, viện nghiên cứu, chính phủ và các thiết chế xã hội khác sẽ tăng lên ở tất cả các cấp bậc. Một chiến lược quốc gia để thúc đẩy các nghiên cứu cơ bản kết hợp các nghiên cứu ứng dụng và đào tạo chuyên sâu về tất cả các khía cạnh của khoa học Trái đất sẽ trở nên hết sức cần thiết bởi các lý do trên (NRC, 2012).

Để thỏa mãn các nhu cầu mới nói trên, Khoa học Trái đất thế giới nhìn chung có xu thế phát triển theo 2 hướng: (i) vừa sâu và (ii) vừa rộng và tổng hợp (Rajendran, 2010; NRC, 2012). Một mặt, các lĩnh vực của Khoa học Trái đất sẽ phân hóa thành nhiều nhánh chuyên sâu để giải quyết các vấn đề cụ thể hoặc kiến thức mới nảy sinh hoặc các phát hiện mới trong quá trình phát triển của ngành khoa học này. Mặt khác, xu thế thứ 2 trong Khoa học Trái đất là sự phát triển mang tính liên ngành và đa ngành, là sự kết hợp của nhiều nhánh khác nhau nhằm giải quyết và đem lại hiểu biết tổng hợp cho một đối tượng nghiên cứu do đặc tính tự nhiên phức tạp và quan hệ nhân quả, đa chiều của lịch sử tiến hóa và vận động của các quá trình địa chất. Các nghiên cứu của Khoa học Trái đất trong thập kỷ tới sẽ gồm nhiều hướng nhằm nâng cao vị thế và nâng tầm đóng góp của ngành này cho xã hội. Một xu thế mới của Khoa học Địa chất sẽ hình thành các nhánh mới như 'Địa chất xã hội' (Social Geology) nhằm mở rộng một cách đáng kể vai trò của ngành này đối với xã hội (Hình 2). Nó không chỉ tạo ra sự giao thoa với các nhánh môi trường khác mà còn kết hợp với các khoa học hành vi và nhân chủng học (Stewart and Gill, 2017). Thêm vào đó, các nguyên lý và thực tiễn

của sự bền vững sẽ được tích hợp chặt chẽ với giáo dục và đào tạo về Khoa học Trái đất và phát triển chuyên môn thường xuyên (Stewart and Gill, 2017).

Nhằm thích ứng với các đòi hỏi thực tế ngày càng cao trong nghiên cứu và ứng dụng, một số trọng tâm phát triển cần thiết được đặt ra trong giai đoạn tới bao gồm các xu thế sau (NRC, 2012).



Hình 2. Sơ đồ khái quát minh họa mối quan hệ tương hỗ và ràng buộc giữa các nhà địa chất với các lĩnh vực khác nhau của khoa học, kinh tế và xã hội (theo Allington and Fuentes, 2012).

2.2.1. Định lượng hóa và tăng tính dự báo trong nghiên cứu khoa học

Các nghiên cứu trong các lĩnh vực Khoa học Trái đất sẽ bao gồm cả các hiểu biết về các vận động địa chất sâu bên trong lòng đất và các quá trình trên mặt cũng như các hướng nghiên cứu liên ngành như khoa học biển và khí quyển, sinh học, kỹ thuật, khoa học máy tính, các khoa học xã hội và hành vi. Việc gia tăng nhanh chóng của cơ sở dữ liệu và tính tổng hợp, liên ngành dẫn tới việc ra đời và sử dụng của tập dữ liệu lớn (big data) trong việc xử lý thông tin và mô hình hóa đối với tất cả các nhánh của Khoa học Trái đất từ vũ trụ, nghiên cứu vỏ Trái đất, khí quyển, đại dương đến khai thác mỏ và bảo vệ môi trường.

Do sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thu thập dữ liệu, với thiết bị phân tích ngày càng hiện đại, sự phát triển của các thuật toán và công nghệ số mà tính định lượng và độ phân giải của các kết quả nghiên cứu sẽ ngày càng cao. Sự phát triển các mô hình mang tính tổng quát thay cho việc sử dụng các thông số tối giản sẽ thúc đẩy việc áp dụng các nghiên cứu chuyên sâu về các quá trình vật lý và hóa học trong lòng và trên bề mặt Trái đất.

Đối với một số ngành như Địa chất Thủy văn và Địa chất Môi trường, việc nghiên cứu sẽ bao gồm cả các khía cạnh của sinh học và vai trò của các yếu tố này đối với sinh quyển của Trái đất. Ngoài ra, các lĩnh vực mới và phi truyền thống trong

Khoa học Trái đất không có trong các chương trình địa chất trước đây sẽ phát triển mạnh mẽ.

2.2.2. Về phát triển mô hình

Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ số, nghiên cứu đa nhanh và tệp dữ liệu lớn càng ngày càng phát triển và phổ biến, việc mô hình hóa sẽ được tiến hành ở tất cả các quy mô nhằm vừa nâng cao sự hiểu biết trong toàn bộ các lĩnh vực của Khoa học Địa chất đồng thời tăng tính định lượng và chính xác của dự báo tác động của các yếu tố tự nhiên tới cuộc sống cũng như các tác động của chính sách hoặc/và công nghệ tới sự phát triển của các lĩnh vực khoa học. Cũng nhờ sự phát triển của công nghệ số và dữ liệu lớn, các mô hình sự kiện lớn và mang tính tổng hợp sẽ có sự phát triển mạnh mẽ, với sự tăng cao của độ phân giải không gian và thời gian thay cho các mô hình động lực học truyền thống.

2.2.3. Thúc đẩy sự kết hợp liên ngành trong mọi lĩnh vực của Khoa học Trái đất

Với nhận thức ngày càng đầy đủ về mối quan hệ tương hỗ và nhân quả của nhiều nhánh khác nhau trong Khoa học Trái đất, từ các quá trình nội sinh tới sự tiến hóa của thủy quyển, khí quyển và sinh quyển cũng như tác động của các vận động địa chất tới môi trường và con người, các nghiên cứu nghiên cứu liên ngành ngày càng trở thành xu thế và yêu cầu của thực tiễn. Sự kết hợp mang tính liên ngành và liên ngành sẽ dẫn đến các nghiên cứu được xem xét theo từng chương trình và ý nghĩa của nó chứ không còn phụ thuộc vào những cá nhân thực hiện các nghiên cứu đơn lẻ. Việc nghiên cứu của mỗi cá nhân sẽ cần có sự hỗ trợ của nhiều cá nhân từ các ngành khác nhau trong những tập thể (nhóm) nghiên cứu mạnh mới có thể bảo đảm sự thành công của nghiên cứu.

Bên cạnh đó mức độ gia tăng tính hiện thực hóa của kết quả nghiên cứu sẽ dẫn

đến việc giải quyết một cách tổng thể các vấn đề khác nhau trong một hệ thống tự nhiên. Vì vậy, các nghiên cứu truyền thống cho một bộ phận khép kín của một hệ thống tự nhiên như trước đây và hiện nay sẽ không mang tới những kết quả mong muốn và do đó sẽ bị triệt tiêu.

Tầm quan trọng của một số lĩnh vực như sinh học, sinh thái học và các lĩnh vực khác khi kết hợp với sự gia tăng hiểu biết về bản chất và vai trò của địa hóa học, địa vật lý và địa chất thủy văn sẽ tiếp tục thúc đẩy các chương trình nghiên cứu mang tính tổng hợp về các quá trình tiến hóa và ảnh hưởng của các chu trình và vận động địa chất tới sự tiến hóa của sự sống và cuộc sống con người.

2.2.4. Gia tăng các hoạt động quan trắc

Mặc dù quan trắc thường không được xếp vào một nhánh khoa học nhưng lại là yêu cầu bắt buộc trong tất cả các lĩnh vực của Khoa học Trái đất. Yêu cầu bắt buộc về cơ sở dữ liệu có độ phân giải không gian và thời gian cao phục vụ các nỗ lực giải đoán và xây dựng mô hình ngày càng gia tăng làm cho hoạt động quan trắc sẽ ngày càng phát triển và được cải thiện. Chính các yêu cầu này đã dẫn tới việc tạo ra thiết bị, dụng cụ và phương pháp quan trắc độ tin cậy ngày càng cao. Đây chính là động lực thúc đẩy các nghiên cứu trong lĩnh vực quan trắc phát triển.

2.2.5. Về đầu tư cho nghiên cứu Khoa học Trái đất

Trên thế giới, mức độ đầu tư tài chính cho các nghiên cứu sẽ tăng lên do đòi hỏi ngày càng cao về các dữ liệu và thông tin liên quan tới tất cả các lĩnh vực của Khoa học Trái đất dẫn tới nhu cầu ngày càng tăng của các nghiên cứu sâu và định lượng. Việc đầu tư cho các nghiên cứu mang tính đột phá và trọng điểm, bao gồm cả xây dựng các phòng thí nghiệm mạnh với các thiết bị và phương tiện hiện đại và mang tính chìa khóa để tiến hành các nghiên cứu có mức độ định

lượng hóa cao sẽ được chú trọng thay vì các đầu tư cho các đề án nhỏ lẻ, truyền thống trước đây.

Đặc biệt, sẽ có sự tăng cường đầu tư kết hợp từ chính phủ, các cơ quan nhà nước cũng như của các ngành công nghiệp và các nhà tài trợ cho việc đào tạo, giảng dạy và nghiên cứu Khoa học Trái đất, trong đó vai trò của các ngành công nghiệp và các nhà tài trợ sẽ ngày càng quan trọng.

2.2.6. Gia tăng hoạt động đào tạo và phát triển nguồn nhân lực về Khoa học Trái đất

Để thích ứng với sự thay đổi nhanh chóng của khoa học công nghệ và Cách mạng Công nghiệp 4.0 cũng như sự phát triển cả theo chiều rộng và chiều sâu của ngành Khoa học Trái đất, tiêu chuẩn trong đào tạo và nghiên cứu sẽ được nâng cao nhằm tạo ra một đội ngũ các nhà chuyên môn có khả năng làm chủ các nghiên cứu mới có tính đột phá và hình thành các nhóm nghiên cứu mạnh để giải quyết các vấn đề mang tính tổng hợp. Xu thế hợp tác gần gũi giữa các cơ sở đào tạo đại học và trên đại học để tránh đào tạo chồng chéo, tận dụng được hệ thống thiết bị tiên tiến sẽ ngày càng được thiết lập rộng rãi giữa các trường đại học trên thế giới.

Một xu thế khác có ảnh hưởng sâu sắc đến hoạt động đào tạo của đại học do tác động của cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 là việc tạo ra các môi trường đào tạo từ nội bộ các doanh nghiệp tư nhân lớn nhằm mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực chất lượng và có tính chuyên môn hóa cao phục vụ cả nhu cầu nội bộ của doanh nghiệp lẫn phục vụ xã hội. Đây sẽ là một lực lượng đào tạo mới có nhiều thế mạnh và cạnh tranh trực tiếp trong hoạt động đào tạo với các trường đại học truyền thống.

2.3. Một số định hướng trong nghiên cứu Khoa học Trái đất trên thế giới

Từ những xu thế phát triển chung nói trên, gần đây một số nghiên cứu gần đây

đã đưa ra các dự báo mục tiêu cơ bản và định hướng cho nghiên cứu và phát triển đối với Ngành Khoa học Trái đất trong giai đoạn tới (NRC, 2012) trong đó có thể tóm tắt như sau.

2.3.1. Một số mục tiêu định hướng trong hoạt động nghiên cứu

- i. Xác định rõ ràng hơn các khái niệm nghiên cứu chung và nghiên cứu cơ bản trong Khoa học Trái đất. Tiến hành sâu rộng các nghiên cứu cơ bản nhằm tạo ra một nỗ lực nhất quán trong nhất thể hóa mục tiêu trong Khoa học Trái đất và đem lại sự hiểu biết mới sâu sắc hơn đối với từng đối tượng hoặc yếu tố cụ thể;
- ii. Tiến hành sâu rộng các nghiên cứu cơ bản nhằm đem lại các hiểu biết và mô hình mới về cấu hình, bản chất và sự tiến hóa của tất cả các hiện tượng địa chất tự nhiên;
- iii. Phát triển, sử dụng và bảo tồn các nguồn tài nguyên thiên nhiên đặc biệt là tìm kiếm các nguồn tài nguyên thay thế, các loại vật chất mới nhằm giảm thiểu tối đa tác động của môi trường trong khai thác và sử dụng tài nguyên;
- iv. Xác định bản chất và giảm thiểu tai biến thiên nhiên trong cả điều kiện thường và trong bối cảnh của biến đổi khí hậu, nước biển dâng;
- v. Ứng dụng các thành tựu của các kỹ thuật Khoa học Trái đất phục vụ sự phát triển thương mại và cơ sở hạ tầng;
- vi. Nâng cao khả năng quan trắc và quản lý môi trường; và
- vii. Đẩy mạnh nghiên cứu và quan sát Trái đất và vũ trụ phục vụ an ninh Trái đất.

2.3.2. Một số hướng chính trong nghiên cứu và phát triển ngành Khoa học Trái đất trên thế giới

Trước những xu thế phát triển của khoa học công nghệ, nhu cầu về nhân lực và đòi hỏi của thực tiễn như đề cập ở trên, nhiều tổ chức quốc tế đã có các nghiên

cứu và nhận dạng được các hướng phát triển chính của Khoa học Trái đất trong thời gian nửa đầu của Thế kỷ XXI (Rajendran, 2010; NRC, 2012; Hermann, et al., 2016; [2]), trong đó có thể tóm tắt một số hướng chính sau.

1. Tiếp tục các nghiên cứu sâu để hiểu rõ hành vi bên trong của Trái đất, trong đó chú trọng vào các yếu tố động lực bên trong, các quá trình hóa-nhiệt và phân bố chất lỏng, các quá trình biến dạng vỏ Trái đất;
2. Mở rộng và kết hợp chặt chẽ các nghiên cứu liên ngành về các mối tương tác giữa khí hậu, các quá trình trên mặt, với các vận động kiến tạo và các quá trình địa chất bên trong Trái đất;
3. Hiểu biết sâu sắc về sự đồng tiến hóa của sự sống, môi trường và khí hậu;
4. Sự phản ứng của hệ cặp đôi Địa mạo-Thủy văn và Hệ sinh thái trước sự biến đổi tự nhiên và nhân sinh;
5. Mối quan hệ hữu cơ giữa Sinh hóa học và các chu trình nước trong môi trường Trái đất và tác động của sự biến đổi khí hậu và thay đổi toàn cầu, trong đó đặc biệt chú trọng vào sự nóng lên toàn cầu;
6. Đầu tư phát triển các thiết bị công nghệ cao trong nghiên cứu Khoa học Trái đất;
7. Đẩy mạnh sự phối hợp liên cơ quan và đối tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học;
8. Đào tạo thế hệ tiếp theo và đa dạng hóa cộng đồng nghiên cứu thích ứng với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0

3. Một số tồn tại và thách thức cơ bản đối với phát triển khoa học và nguồn nhân lực đối với Khoa học Trái đất ở Việt Nam hiện nay

3.1. Một số tồn tại và thách thức đối với ngành Khoa học Trái đất ở Việt Nam trong bối cảnh hòa nhập quốc tế và Cách mạng Công nghiệp 4.0

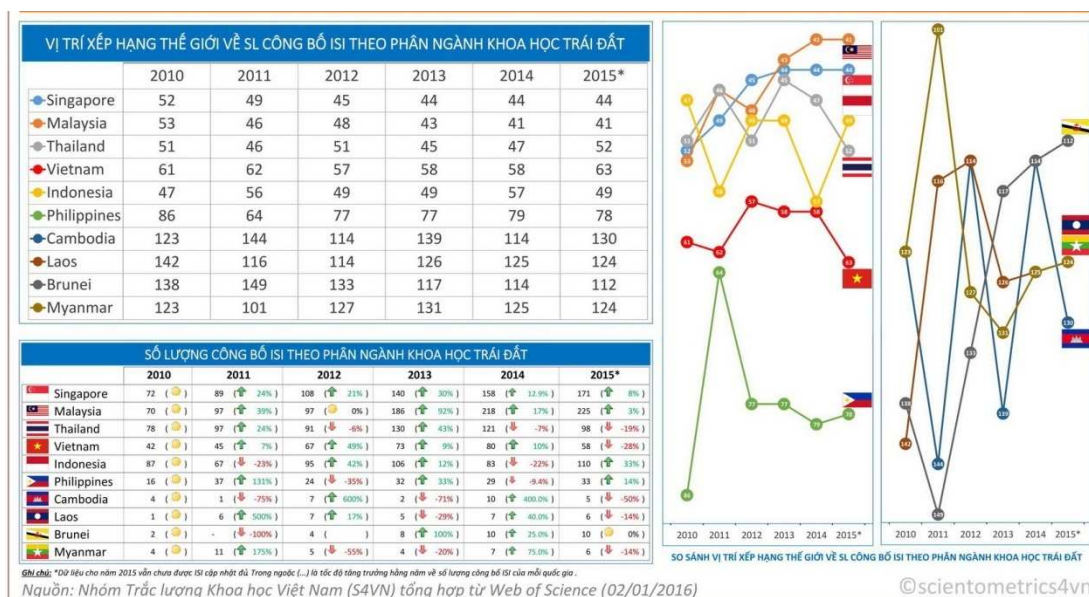
Trong bối cảnh của hòa nhập quốc tế và toàn cầu hóa, Việt Nam đang ngày càng hòa nhập sâu rộng vào nền kinh tế thế

giới với việc tham gia hàng loạt công ước và hiệp định khác nhau, trong đó gần đây nhất là việc triển khai thực hiện các điều khoản của Cộng đồng Kinh tế ASEAN (ASEAN Sektariat, 2008). Kinh nghiệm quốc tế cho thấy sự hòa nhập kinh tế phải gắn liền với phát triển về khoa học công nghệ nếu một quốc gia muốn phát triển. Trong vài thập kỷ qua, các nước trong khu vực Đông Á đã có những bước tiến ngoạn mục về khoa học công nghệ và trở thành các đầu tàu kinh tế thế giới như Nhật Bản, Đài Loan, Hàn Quốc, Singapore và Trung Quốc, trong đó Khoa học Trái đất là một ngành có sự phát triển vượt bậc. Trong khu vực Đông Nam Á, một số quốc gia cũng có ngành Khoa học Trái đất phát triển mạnh mẽ như Singapore, Malaysia, Thái Lan, Indonesia. Trong bối cảnh của sự phát triển mạnh mẽ đó, trong vài thập kỷ vừa qua, Việt Nam cũng đã có những cải thiện đáng kể về nghiên cứu khoa học nói chung và hoạt động khoa học công nghệ và đào tạo đối với ngành Khoa học Trái đất. Đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật làm công tác nghiên cứu và chuyên môn trong ngành này gia tăng mạnh cả về số lượng và chất lượng (Nguyễn Đình Minh, 2016). Một số thành tựu nghiên cứu chính bao gồm các nghiên cứu cơ bản về đặc điểm cấu trúc bên trong và các quá trình trên mặt của Trái đất, các nghiên cứu về khí quyển, thủy quyển và sinh quyển, nghiên cứu và đánh giá tiềm năng và sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường. Đã từng bước ứng dụng các công nghệ và phương pháp nghiên cứu tiên tiến trong viễn thám, địa vật lý và nhiều công nghệ tiên tiến khác vào công tác điều tra, thăm dò tài nguyên thiên nhiên, môi trường, khí tượng,...nhiều kết quả nghiên cứu có được những thành tựu lớn như nghiên cứu và đánh giá thực trạng và đề xuất các giải pháp bảo vệ

rừng, đất, nước, sự đa dạng sinh học, cân bằng sinh thái và xử lý ô nhiễm nước, không khí... và được thể hiện ở số lượng công bố khoa học trên các tạp chí uy tín đã tăng lên mạnh trong những năm qua, đặc biệt là trong khối các trường đại học [3].

Tuy nhiên, việc nghiên cứu khoa học (Đào Văn Khanh và nnk., 2012) trong đó có Khoa học Trái đất ở Việt Nam còn nhiều hạn chế và có nguy cơ tụt hậu so với khu vực. Một trong những tiêu chí quan trọng phản ánh trình độ khoa học và khả năng nghiên cứu là số lượng các công trình nghiên cứu và công bố quốc tế được công nhận. Theo thống kê của Quỹ Phát triển Công nghệ Quốc gia, trong giai đoạn 2015-2017, chỉ có tổng số 56 đề tài

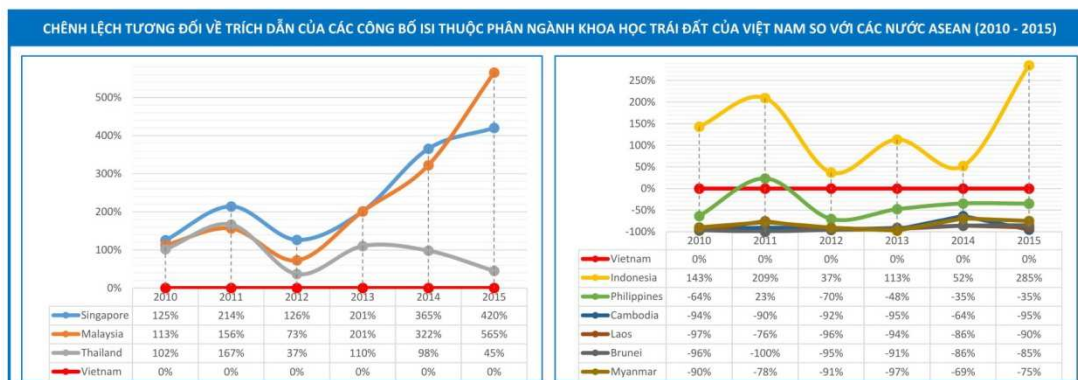
nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực Khoa học Trái đất và Môi trường được xét duyệt cấp kinh phí, chiếm khoảng 5% của toàn Khối Khoa học Tự nhiên và Kỹ thuật (Nafosted, 2017). Kết quả của các đề tài này cho ra đời 45 bài báo thuộc danh mục ISI uy tín và SCIE, tương ứng với 4 và 3% số lượng công bố của toàn khối (Nafosted, 2017). Việt Nam vẫn đứng dưới nhiều nước khác ở khu vực Đông Nam Á trong nghiên cứu Khoa học Trái đất (Chan, 2016) trong đó đứng thứ 4 cả về số lượng công bố và chất lượng hay mức độ trích dẫn so với các nước trong khu vực ASEAN (Hình 3, 4). Riêng về số lượt trích dẫn trung bình thì các công bố của Việt Nam thấp và không có sự cải thiện trong nhiều năm.



Hình 3. Bảng so sánh kết quả công bố ISI thuộc phân ngành Khoa học Trái đất của Việt Nam và các nước ASEAN giai đoạn 2010-2015 (Theo Chan, Danh-Nhan, 2016).

SỐ LƯỢNG TRÍCH DẪN CỦA CÁC CÔNG BỐ ISI THUỘC PHÂN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1 Singapore	854	955	1,019	901	498	104
2 Malaysia	806	779	777	900	452	133
3 Thailand	765	811	615	628	212	29
4 Vietnam	379	304	450	299	107	20
5 Indonesia	922	940	617	638	163	77
6 Philippines	138	375	134	156	70	13
7 Cambodia	24	29	36	16	39	1
8 Laos	11	74	19	19	15	2
9 Brunei	14	-	21	27	15	3
10 Myanmar	38	67	42	8	33	5

CHỈ SỐ H CỦA CÁC CÔNG BỐ ISI THUỘC PHÂN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1 Singapore	16	18	16	15	10	4
2 Malaysia	16	15	14	14	8	5
3 Thailand	16	16	13	11	6	2
4 Vietnam	13	11	11	9	5	2
5 Indonesia	17	15	14	13	6	4
6 Philippines	8	12	7	7	5	2
7 Cambodia	3	1	4	2	3	1
8 Laos	1	4	3	3	3	1
9 Brunei	2	-	3	3	2	1
10 Myanmar	3	4	3	2	3	2



Nguồn: Nhóm Trắc lượng Khoa học Việt Nam (S4VN) tổng hợp từ Web of Science (02/01/2016)

©scientometrics4vn

Hình 4. Kết quả so sánh công bố ISI thuộc phân ngành Khoa học Trái đất của Việt Nam và các nước ASEAN trong giai đoạn 2010-2015 (Theo Chan, Danh-Nhan, 2016).

Bên cạnh đó, công tác đào tạo nhân lực Khoa học Trái đất ở các trường đại học Việt Nam cũng có nhiều hạn chế. Theo đánh giá và phân loại các trường đại học dựa vào hoạt động giảng dạy, nghiên cứu khoa học, chuyển giao kiến thức và tiếp cận quốc tế của tổ chức Time Higher Education thì năm 2018 không có trường đại học nào của Việt Nam lọt vào nhóm 350 trường đại học hàng đầu của các trường đại học Châu Á (THUS., 2018).

Có nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan của thực trạng này được đưa ra trong nhiều phân tích khác nhau (ch. Đào Văn Khanh và nnk., 2012; Trần Đức Hiến, 2016; Trần Văn Ngợi, 2017). Một số nguyên nhân của vấn đề này theo người viết có thể tóm tắt dưới đây.

3.1.1. Các nghiên cứu còn manh mún, số liệu nghiên cứu định tính, lạc hậu và chưa hòa nhập quốc tế

Thực tế cho thấy hoạt động nghiên cứu trong Khoa học Trái đất nói chung vẫn còn manh mún. Trong thời gian gần đây, các nghiên cứu cơ bản trong Khoa học

Trái đất được tài trợ bởi Quỹ Nafosted còn rất ít (xem thống kê ở trên) và vẫn chỉ tập trung vào giải quyết các vấn đề đơn lẻ, do các nhóm nghiên cứu nhỏ thực hiện với các công bố khá khiêm tốn. Một số chương trình nghiên cứu cấp nhà nước đã được triển khai trong thời gian qua nhưng chỉ tập trung vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn cấp thiết. Các chương trình này lại bị xé lẻ thành các đề tài độc lập thiếu tính gắn kết nhau và rất nhiều công trình không tạo ra các sản phẩm công bố quốc tế.

Bên cạnh đó, đối với nhiều lĩnh vực của Khoa học Địa chất do tính chất của các đối tượng nghiên cứu thường có không gian rộng lớn không giới hạn ở phạm vi biên giới quốc gia nên đòi hỏi tính đối sánh khu vực cao. Tuy nhiên do thiếu các thiết bị và công cụ nghiên cứu hiện đại, hầu hết các số liệu thu được trong các nghiên cứu ở Việt Nam hiện dừng lại ở mức độ định tính hoặc có độ tin cậy thấp, vì vậy không thể công bố quốc tế hoặc không có ý nghĩa đối sánh với các số liệu

khu vực. Chính vì vậy, các số liệu hoặc công bố trong lĩnh vực này nếu có thường có giá trị tham khảo và trích dẫn quốc tế thấp (xem Hình 3, 4).

3.1.2. Khả năng truy cập thông tin, cập nhật tiến bộ khoa học và giao lưu quốc tế hạn chế

Để xác định một hướng nghiên cứu mới hoặc áp dụng những kết quả nghiên cứu khoa học đã có, tránh được sự trùng lặp hoặc lãng phí cả thời gian, chất xám và kinh phí cho các nghiên cứu phát hiện thì cần thiết phải cập nhật được nguồn thông tin và dữ liệu khoa học trên thế giới đang ngày càng lớn. Tuy nhiên do hạn chế về sự kết nối thông tin, kinh phí đầu tư cho các cơ sở tra cứu dữ liệu và mua dữ liệu hoặc bản quyền nên việc cập nhật các công bố quốc tế hoặc cơ sở dữ liệu quốc tế có liên quan đến các đối tượng nghiên cứu gặp rất nhiều khó khăn ở Việt Nam.

Bên cạnh đó rất nhiều nhà khoa học trong nước thuộc ngành Khoa học Trái đất thường ít có cơ hội tham dự các hội thảo, hội nghị khoa học quốc tế tổ chức ở ngoài nước nên khả năng tiếp cận và cập nhật thông tin về các hoạt động và kết quả nghiên cứu mới là rất hạn chế. Thêm vào đó, khả năng ngoại ngữ hạn chế, đặc biệt là đối với tiếng Anh, cũng là một rào cản lớn cho các nhà chuyên môn về lĩnh vực Khoa học Trái đất tiếp xúc và tổng hợp được các thông tin từ các tạp chí quốc tế, hoặc nguồn dữ liệu mở đang ngày càng phổ biến trên thế giới. Những hạn chế này chính là những rào cản cản bản hạn chế sự hòa nhập của ngành Khoa học Trái đất Việt Nam với cộng đồng quốc tế và đem đến những thành công lớn hơn trong thời gian tới.

3.1.3. Đầu tư cho hoạt động khoa học công nghệ rất thấp và manh mún

Đối với ngành Khoa học Trái đất, hoạt động nghiên cứu khoa học và đào tạo đòi hỏi một lượng kinh phí rất lớn bao gồm

cả kinh phí cho khảo sát thực địa và thu thập số liệu cũng như phân tích mẫu và xử lý số liệu, hoặc chi phí mua sắm và vận hành các trang thiết bị hiện đại. Một số hướng nghiên cứu như cấu trúc bên trong Trái đất, nghiên cứu biển, viễn thám hay các phân tích thành phần vật chất đòi hỏi các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn cao, thiết bị lớn, phức tạp, hiện đại và đắt tiền cũng như các chi phí lớn để vận hành và duy trì bảo dưỡng chúng. Tuy nhiên, mặc dù trong những năm gần đây nhà nước đã có nhiều cố gắng tạo nguồn tài chính để đầu tư cho khoa học và công nghệ nhưng vẫn còn hết sức hạn chế, không đồng bộ và chưa đáp ứng được nhu cầu cho công tác nghiên cứu khoa học nói trên.

Với nguồn kinh phí rất hạn chế nên ở hầu hết các trung tâm nghiên cứu và trường đại học đều thiếu các phòng thí nghiệm hiện đại hoặc điều kiện làm việc không bảo đảm, trang thiết bị lạc hậu, thiếu dụng cụ thí nghiệm, đặc biệt là các thiết bị nghiên cứu hiện đại. Một số ít phòng thí nghiệm có trang bị thì thiếu đồng bộ và thường không có kinh phí để duy trì, vận hành và nâng cấp nên không thể hoạt động hiệu quả. Do đó các hoạt động nghiên cứu chỉ giải quyết những vấn cơ sở, nhỏ lẻ mà không thể tạo ra được thành quả khoa học có tầm vĩ mô và chiến lược. Các nhà khoa học Trái đất muốn thành công thường phải nhờ cậy tới sự trợ giúp quốc tế trong việc tiến hành các thí nghiệm ở nước ngoài và phụ thuộc hoàn toàn vào các hoạt động hợp tác quốc tế.

Bên cạnh đó, chế độ lương và đãi ngộ cho cán bộ nghiên cứu khoa học hiện quá thấp so với tốc độ tăng giá và các chi phí hao mòn hiện nay, dẫn đến năng suất lao động và hiệu quả nghiên cứu khoa học của Việt Nam rất thấp. Nguồn tài chính tài trợ cho nghiên cứu khá hạn hẹp, phân bổ hạn chế theo năm, cơ chế phân bổ và quản lý tài chính bất cập. Kinh phí cấp cho các đề tài nghiên cứu khoa học

thường rất hạn hẹp và ở mức thấp, nguồn hỗ trợ đối với hoạt động hợp tác nghiên cứu khoa học quốc tế, nghiên cứu dài hạn và theo chiều sâu ít ỏi không đủ để duy trì việc nghiên cứu lâu dài và khả năng tạo ra các nghiên cứu đồng bộ và quy mô lớn để giải quyết các vấn đề mang tính khu vực và liên ngành trong Khoa học Trái đất. Trong bối cảnh nghiên cứu khoa học đang có xu thế chuyển dịch từ cơ cấu truyền thống chuyên sâu sang hoạt động đa ngành và gắn kết chặt giữa nghiên cứu và phát triển và ứng dụng thương mại (ch. Nowotny et al., 2001) thì đây là một thách thức rất lớn đối với việc phát triển nghiên cứu khoa học ở tầm vĩ mô.

Lương và chế độ đãi ngộ thấp còn làm cho một bộ phận không nhỏ đội ngũ các nhà khoa học công nghệ buộc phải làm thêm nghề khác hoặc rời bỏ nghiên cứu, đổi nghề để kiếm sống. Hậu quả là đội ngũ cán bộ nghiên cứu ngày càng bị tụt hậu cả về lượng và chất và do đó không có khả năng nghiên cứu và theo đuổi các lĩnh vực chuyên môn sâu.

Nhận thức về quản lý và đầu tư cho nghiên cứu khoa học hiện tại không theo kịp với sự phát triển nên việc ưu tiên cho nghiên cứu khoa học không được chú ý. Nếu không có sự điều chỉnh trong chính sách về đầu tư cho khoa học công nghệ, trong đó có Khoa học Trái đất thì hoạt động nghiên cứu khoa học và đào tạo sẽ ngày càng rơi vào tình trạng lạc hậu hơn.

3.1.4. Đội ngũ cán bộ nghiên cứu và đào tạo thiếu, yếu và phân bố không đồng đều

Một số nghiên cứu gần đây đã chỉ ra nhiều bất cập trong cơ cấu nhân lực và trình độ của đội ngũ cán bộ làm khoa học công nghệ (Đào Văn Khanh và nnk., 2012; Trần Đắc Hiến, 2016; Trần Văn Ngợi, 2017) trong đó Ngành Khoa học Trái đất không là một ngoại lệ. So với yêu cầu phát triển thì lực lượng lao động có trình độ khoa học- kỹ thuật cao, các nhà khoa học có trình độ và năng lực chủ trì

các nhiệm vụ nghiên cứu quan trọng quy mô quốc gia và quốc tế còn đang rất hạn chế. Cơ cấu của đội ngũ hoạt động khoa học công nghệ hiện mất cân đối trong đó một lượng lớn cán bộ có trình độ cao không tham gia vào các hoạt động nghiên cứu và giảng dạy đại học mà làm việc ở lĩnh vực quản lý nhà nước.

Cũng theo các thống kê hiện có, tình trạng hụt hẫng về thể hệ và phân bậc khá lớn về độ tuổi trong các viện nghiên cứu, trường đại học tiếp tục gia tăng. Một bộ phận lớn các cán bộ khoa học chủ chốt có học vị, học hàm cao hiện có tuổi trung bình khá cao, trong khi đó đội ngũ cán bộ trẻ thay thế lại chưa được chuẩn bị bồi dưỡng đào tạo đủ cả số lượng và tầm để thay thế. Nhận thức về hoạt động khoa học của lớp cán bộ trẻ đang có sự thay đổi do tác động của cuộc sống hiện tại và chế độ đãi ngộ thấp, trong đó mô hình hoạt động khoa học công nghệ truyền thống hiện không còn hấp dẫn trong bối cảnh sự thay đổi nhanh chóng của xã hội làm tạo ra những đòi hỏi đổi mới về phương thức hoạt động khoa học. Vì vậy, hiện tượng quay lưng với nghiên cứu khoa học, đặc biệt là khoa học cơ bản đã và đang dẫn tới sự thiếu hụt đội ngũ cán bộ khoa học đầu ngành trong nhiều cơ quan nghiên cứu và trường đại học. Thêm vào đó, trong bối cảnh của kinh tế thị trường, nhiều doanh nghiệp nước ngoài có vốn đầu tư lớn và các công ty tư nhân có sự linh hoạt trong đãi ngộ và tiền lương đã và đang thu hút số lượng đáng kể lao động có trình độ chuyên môn cao từ các cơ quan khoa học công nghệ và các trường đại học, dẫn đến tình trạng chảy máu chất xám.

3.1.5. Khả năng liên kết hạn chế giữa các nhánh khoa học với nhau và giữa nghiên cứu khoa học với ứng dụng thực tế

Như trên đã trình bày, Khoa học Trái đất là một khoa học liên ngành, trong đó các nhánh khác nhau có mối quan hệ ràng buộc nhân quả chặt chẽ. Khoa học Trái

đất cũng có mối quan hệ chặt chẽ với các nhánh khác nhau của khoa học cơ bản và kỹ thuật như toán, vật lý, sinh học, các lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ khác nhau. Tuy nhiên, trong thực tế, việc hợp tác hữu hiệu giữa các tổ chức nghiên cứu bị hạn chế do trực thuộc các bộ chủ quản khác nhau, có cơ chế quản lý và cấp kinh phí hoạt động khác nhau. Cách tổ chức hệ thống quản lý khoa học và cấp ngân sách hiện nay không khuyến khích sự hợp tác giữa các viện nghiên cứu, giữa các viện và các trường đại học trong hoạt động hợp tác và nghiên cứu khoa học.

Mối quan hệ thống nhất giữa hoạt động khoa học công nghệ và hoạt động kinh tế là cơ sở quan trọng bảo đảm cho sự phát triển của một quốc gia. Tuy nhiên, mối quan hệ giữa hoạt động khoa học công nghệ với hoạt động kinh tế ở Việt Nam lại bộc lộ những bất cập rõ rệt. Hoạt động nghiên cứu khoa học công nghệ của các viện nghiên cứu và trường đại học thường mang nặng tính hàn lâm và ít gắn bó hữu hữu cơ với, và không tiếp cận có hiệu quả, với hệ thống sản xuất và ứng dụng. Mặc dù có nhiều công ty và tập đoàn lớn sử dụng nguồn nhân lực chủ yếu được đào tạo tại các trường đại học nhưng lại rất ít có sự hợp tác mật thiết trong các hoạt động khoa học công nghệ, đặt hàng hoặc đầu tư và tài trợ cho hoạt động nghiên cứu khoa học cơ bản và theo chiều sâu. Mặc dù ở Việt Nam đang có sự công nghiệp hóa mạnh nhờ hoạt động đầu tư nước ngoài nhưng các công ty nước ngoài hầu như chỉ du nhập các công nghệ đã có và mang đến các dây chuyền công nghệ hoàn chỉnh để tạo lợi nhuận tức thì chứ không quan tâm phát triển công nghệ trong nước. Việc thiếu định hướng và đặt hàng cho nghiên cứu từ khu vực sản xuất làm cho các chương trình nghiên cứu khoa học công nghệ trở nên kém hiệu quả và xa rời thực tế.

Một thực trạng nữa đang diễn ra là trong bối cảnh của nền kinh tế thị trường hiện

nay, các ngành khoa học cơ bản trong đó có Khoa học Trái đất đang bị xem nhẹ, ít được đầu tư và quan tâm đúng mức. Nếu xem nhẹ khoa học cơ bản và chỉ coi trọng những ngành ứng dụng tạo ra sản phẩm ngay hoặc có lãi nhanh thì sẽ làm thui chột khả năng tiếp cận, làm chủ các lĩnh vực khoa học công nghệ mới.

3.1.6. Hạn chế trong đào tạo nhân lực và xây dựng năng lực nghiên cứu trong Khoa học Trái đất

Sự tiến bộ khoa học công nghệ và cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang và sẽ tạo ra sự thay đổi nhanh chóng trong cả phương thức quản lý, trình độ công nghiệp, mức độ tự động hóa của xã hội, làm thay đổi mạnh mẽ hoạt động đào tạo của hệ thống đại học trên thế giới. Tuy nhiên, hoạt động đào tạo trong các trường đại học Việt Nam mặc dù đang cố gắng thay đổi và có nhiều cải cách gần đây, vẫn diễn ra theo phương thức truyền thống, chậm thay đổi và tiếp cận thực tế.

Đội ngũ giảng viên đại học chất lượng cao vẫn yếu và thiếu mặc dù có những cải thiện thông qua các chương trình đào tạo gần đây của nhà nước. Phương pháp giảng dạy truyền thống vẫn đang là một lối mòn khó thay đổi trong một bộ phận giảng viên đại học. Việc không thể tiếp cận với khai thác và ứng dụng các tri thức mới và thành quả khoa học công nghệ của thế giới trong một bộ phận đáng kể giảng viên kéo theo sự lạc hậu trong kiến thức được truyền đạt trong trường đại học so với thực tế. Một bộ phận đáng kể giảng viên đại học chưa kết hợp được hoạt động giảng dạy với nghiên cứu khoa học dẫn tới chỉ truyền đạt được các kiến thức lý thuyết chung chung và xa rời thực tế. Vì vậy, hoạt động đào tạo hiện nay không bắt kịp sự thay đổi của khoa học công nghệ và đòi hỏi thực tế và do đó tạo ra nguồn nhân lực chất lượng thấp, không đáp ứng nhu cầu phát triển. Ngoài ra, mặc dù nhà nước đã có

chủ trương về sử dụng và phát huy trí tuệ lực lượng trí thức và chuyên gia khoa học Việt Nam ở nước ngoài trong hoạt động đào tạo nhưng hiện việc này chưa thành hiện thực do không có cơ chế về tài chính cho hoạt động này.

Thêm vào đó, trong những năm gần đây các trường đại học trong nước không tuyển được học sinh giỏi vào học và tham gia nghiên cứu khoa học trong các ngành khoa học cơ bản dẫn tới sự thiếu hụt đội ngũ các nhà khoa học trẻ có chuyên môn giỏi, có sự say mê khoa học để phát triển thành các nhà khoa học tinh hoa trong tương lai. Hơn nữa, sự hấp dẫn của môi trường lao động thực tế với thu nhập cao hơn, nhiều ưu đãi và điều kiện làm việc tốt hơn ở các doanh nghiệp công nghệ cao sẽ tạo ra làn sóng nhà khoa học xuất sắc nhất rời bỏ các trường đại học và viện nghiên cứu tới làm việc tại các phòng thí nghiệm của các doanh nghiệp hàng đầu. Các trường đại học và viện nghiên cứu do đó sẽ rơi vào tình trạng hoặc là thay đổi cách tiếp cận đào tạo và nghiên cứu, hợp tác sâu rộng và làm việc chặt chẽ với các doanh nghiệp hoặc sẽ tự đào thải và tàn lụi.

3.2. Một số giải pháp nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học và nguồn nhân lực ngành Khoa học Trái đất ở Việt Nam

Trên cơ sở nhận thức về sự cấp thiết trong việc phát triển khoa học công nghệ đáp ứng yêu cầu thực tế đổi mới đất nước và cách mạng Công nghiệp 4.0, việc cải thiện, đổi mới và nâng cao chất lượng khoa học công nghệ nói chung và Ngành Khoa học Trái đất nói riêng cần phải được tiến hành đồng bộ và triệt để ở từ cấp vĩ mô tới vi mô. Đảng và nhà nước cũng đã có nhiều quyết sách đối với khoa học công nghệ như Nghị quyết Hội nghị lần thứ sáu Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XI (Nghị quyết 20-NQ/TW) về phát triển khoa học và công nghệ phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại

hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế, Quyết định của Thủ tướng (Quyết định số 562/QĐ-TTg, 2017) phê duyệt Chương trình phát triển Khoa học cơ bản trong lĩnh vực Hóa học, Khoa học sự sống, Khoa học Trái đất và Khoa học biển giai đoạn 2017 – 2025. Trên cơ sở đó Bộ Khoa học Công nghệ đã phê duyệt Định hướng ưu tiên các khoa học cơ bản trong lĩnh vực Hóa học, Khoa học Trái đất, Khoa học biển giai đoạn 2017-2025 (Quyết định số 3585/QĐ-BKHCN, 2017) trong đó đã chỉ rõ một số hướng ưu tiên cụ thể cho nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu cơ bản định hướng ứng dụng của các lĩnh vực khoa học Trái đất và Khoa học biển.

Gần đây nhất, Nghị quyết số 23-NQ/TW (3/2018) của Ban chấp hành Trung ương về “Định hướng xây dựng chính sách phát triển công nghiệp quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045” đã ra đời với mục tiêu tổng quát là “đến năm 2030, Việt Nam hoàn thành Mục tiêu công nghiệp hóa, hiện đại hóa, cơ bản trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại; thuộc nhóm 3 nước dẫn đầu khu vực ASEAN về công nghiệp, trong đó một số ngành công nghiệp có sức cạnh tranh quốc tế và tham gia sâu vào chuỗi giá trị toàn cầu. Tầm nhìn đến năm 2045, Việt Nam trở thành nước công nghiệp phát triển hiện đại”.

Trong các chủ trương và chính sách lớn nói trên, các hợp phần của Khoa học Trái đất đều được nhấn mạnh với các điều khoản và định hướng ưu tiên rõ ràng, chứng tỏ tầm quan trọng của ngành này đối với nền kinh tế và cuộc sống của đất nước. Điều này cho thấy trong thời gian tới ngành Khoa học Trái đất sẽ tiếp tục phát triển và có vị thế xứng đáng trong khoa học, kinh tế- xã hội của đất nước. Tuy nhiên, để ngành này phát triển, cần có những đột phá để khắc phục những yếu kém và rào cản đối với sự phát triển

của ngành cũng như của toàn bộ nền khoa học công nghệ Việt Nam nói chung. Trong thời gian gần đây, đã có nhiều công bố đề xuất các hướng và giải pháp khác nhau trong nâng cao chất lượng hoạt động và đào tạo nhân lực khoa học công nghệ quốc gia (ch. xem các tham khảo ở đây). Theo người viết, một số giải pháp quan trọng có thể được thảo luận tóm tắt dưới đây.

3.2.1. Thay đổi tư duy quản lý, cơ chế chính sách và tài chính trong quản lý hoạt động khoa học công nghệ và đào tạo nhân lực

Những tồn tại về cơ chế quản lý khoa học công nghệ nói trên cho thấy cần thiết phải có những đổi mới căn bản, đồng bộ trong tư duy và cơ chế quản lý hành chính và tài chính đối với các tổ chức quản lý, tổ chức và cá nhân tham gia nghiên cứu khoa học và đào tạo nhân lực khoa học công nghệ. Việc cải tiến các thủ tục đặt hàng, xét duyệt, quản lý đề tài và dự án, cơ chế hỗ trợ và quản lý tài chính cũng như phương thức sử dụng ngân sách nhà nước cho khoa học-công nghệ một cách thông thoáng, hợp lý và ưu tiên sẽ quyết định tới khả năng triển khai và kết quả khoa học của các đề tài.

Đối với quản lý các trường đại học, đặc biệt là trong trào lưu tự chủ đại học đang diễn ra thì việc nhận thức phân định đúng đắn tính đặc thù riêng của khối các trường đại học kỹ thuật trong hoạt động đào tạo và nghiên cứu khoa học với các loại trường đại học khác không thuộc khối kỹ thuật là hết sức cần thiết để từ đó có những định hướng đúng trong việc ưu tiên đầu tư và hỗ trợ tài chính từ nhà nước. Các trường đại học kỹ thuật đòi hỏi một lượng vốn đầu tư lớn cho các chi phí xây dựng các phòng thí nghiệm, mua sắm thiết bị thí nghiệm, vận hành và duy trì phòng thí nghiệm và các thiết bị nghiên cứu ngày càng hiện đại và do đó luôn cần sự đầu tư, hỗ trợ đáng kể về vốn và kinh phí. Đây là điều kiện tiên quyết để bảo

đảm việc duy trì và nâng cao chất lượng đào tạo, đặc biệt là trong bối cảnh của Cách mạng Công nghiệp 4.0.

Các trường đại học cần cải tiến các hoạt động quản lý khoa học, có chính sách phù hợp để khuyến khích cán bộ giảng dạy nghiên cứu khoa học, nâng cao vai trò của nghiên cứu và phát triển trong hoạt động đào tạo nhằm tạo ra đội ngũ giảng viên là các nhà nghiên cứu và làm khoa học thực sự, gắn giảng dạy với nghiên cứu khoa học và phát triển ứng dụng để vừa nâng cao trình độ và chất lượng đào tạo vừa đáp ứng được các yêu cầu nhân lực của thực tế.

3.2.2. Nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học và đào tạo về Khoa học Trái đất

Sự thiếu hụt đội ngũ cán bộ khoa học và chuyên gia lành nghề trong nghiên cứu và đào tạo liên quan đến ngành Khoa học Trái đất cũng như nhiều ngành khoa học khác ở Việt Nam hiện nay đòi hỏi phải có những đột phá mới trong đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ, kỹ năng nghiên cứu khoa học và khả năng sáng tạo, đột phá công nghệ cho đội ngũ nhân lực đặc biệt là giảng viên và các chuyên gia nghiên cứu, trong đó cần chú trọng một số hướng ưu tiên sau.

Cần chú trọng và ưu tiên đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ cán bộ, giảng viên và các chuyên gia trình độ cao, có khả năng tiếp cận tri thức và công nghệ hiện đại, đặc biệt là có khả năng đón đầu và đồng hành cùng cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0, tạo ra được sản phẩm khoa học và công nghệ có chất lượng cao, có khả năng công bố quốc tế và ứng dụng thực tế. Qua đó từng bước hình thành đội ngũ chuyên gia, các nhà khoa học đầu ngành trong từng lĩnh vực để định hướng, dẫn dắt sự phát triển của ngành/lĩnh vực trong Khoa học Trái đất theo kịp trình độ của khu vực và thế giới.

Các trường đại học cần có những chính sách thỏa đáng trong tuyển dụng, hỗ trợ

thỏa đáng nhằm phát hiện, thu hút, đào tạo, bồi dưỡng các nhà khoa học trẻ tài năng thành đội ngũ nhà khoa học kế cận có trình độ cao, tâm huyết với hoạt động nghiên cứu khoa học. Bên cạnh đó, các trường đại học phải tiến hành cải cách một cách cơ bản chương trình đào tạo và phương thức giảng dạy một cách linh hoạt và mềm dẻo nhằm đáp ứng những thay đổi nhanh chóng của khoa học công nghệ và sự cạnh tranh ngày càng mạnh mẽ của mô hình đào tạo doanh nghiệp. Một trong những vấn đề cốt lõi của sự thay đổi này là sự liên kết chặt chẽ với các doanh nghiệp để thay đổi phương thức đào tạo phục vụ thị trường đang và sẽ cần. Với cách thức này, trường đại học, viện nghiên cứu và doanh nghiệp phải liên kết chặt chẽ thành các tổ hợp đào tạo-nghiên cứu-ứng dụng để chia sẻ các nguồn lực cơ bản như cơ sở vật chất, nguồn tài chính, nhân lực và chuyển giao tri thức và kết quả nghiên cứu vào thực tiễn một cách thuận lợi nhất.

Chất lượng nghiên cứu khoa học còn phụ thuộc vào khả năng kết hợp giữa các nhà khoa học và nhóm nghiên cứu để giải quyết các vấn đề mang tính vĩ mô. Phát triển các nhóm nghiên cứu mạnh có tính đa ngành, bao gồm cả các nhà khoa học Việt Nam và quốc tế để có khả năng tập hợp trí tuệ, sử dụng có hiệu quả thiết bị và công nghệ tiên tiến để tạo ra các nghiên cứu mới mang tính đột phá và dẫn dắt nói riêng do đó được xem như một bộ phận quan trọng trong tổ chức hoạt động khoa học và công nghệ. Song song với việc thành lập các nhóm này các chính sách hỗ trợ và tài trợ hoạt động một cách thỏa đáng nhằm duy trì và phát triển các nhóm nghiên cứu này như là nòng cốt để hình thành các trung tâm nghiên cứu tiên tiến tập hợp được nhiều nhóm nghiên cứu đơn ngành và đa ngành.

Bên cạnh đó, việc đào tạo, bồi dưỡng và nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp

vụ, kỹ năng quản lý cho đội ngũ cán bộ quản lý, hoạch định chính sách và kế hoạch khoa học công nghệ ở các trường đại học, viện nghiên cứu và cơ quan quản lý khoa học công nghệ các cấp là hết sức cần thiết để họ nhận thức đúng đắn, có tư duy đổi mới trong các hoạt động tham mưu, tư vấn về quản lý khoa học, định hình chính sách khoa học công nghệ theo hướng tiên tiến, hiện đại và phù hợp xu thế khu vực và thế giới, tạo điều kiện thuận lợi nhất cho các hoạt động khoa học công nghệ và đào tạo phát triển.

3.2.3. Cải cách về các chế độ chính sách tài trợ, đãi ngộ và tiền lương cho các hoạt động khoa học công nghệ

Hoạt động khoa học công nghệ nói chung và trong Khoa học Trái đất nói riêng là một loại hình lao động đặc biệt và có giá trị không thể định lượng. Tuy nhiên, sự bất hợp lý và thậm chí thua thiệt về các chính sách quản lý tài chính, chế độ tài trợ và tiền lương cho đội ngũ cán bộ nghiên cứu và giảng viên trong các trường đại học và viện nghiên cứu hiện nay so với nhiều ngành nghề khác chính là một rào cản lớn cho sự phát triển khoa học. Chế độ lương và tài trợ cho nghiên cứu, đặc biệt là đối với đội ngũ chuyên gia có chất lượng cao bất hợp lý không chỉ làm giảm mong muốn nghiên cứu và sáng tạo mà còn tạo ra sự chán nản, từ bỏ khoa học và làm thoái hóa toàn bộ ngành khoa học và công nghệ nói chung. Do đó cần xây dựng một chính sách lương và trả lương riêng và đãi ngộ thỏa đáng cho đội ngũ cán bộ và viên chức khoa học và công nghệ, giảng viên đại học làm việc trong lĩnh vực nghiên cứu khoa học chuyên sâu và đặc thù, đặc biệt là đội ngũ cán bộ khoa học và công nghệ và giảng viên trình độ cao theo mức độ đóng góp, tạo ra sản phẩm khoa học và có cống hiến, đóng góp quan trọng cho sự phát triển khoa học, công nghiệp và kinh tế. Cần thiết lập một cơ chế trả lương, thưởng gắn với kết quả, hiệu quả thực

hiện công việc, nhiệm vụ được giao đối với viên chức khoa học và công nghệ nhằm bảo đảm được việc thu hút, giữ chân nhân tài, chuyên gia đầu ngành về khoa học và công nghệ, và hơn nữa giúp giữ gìn phẩm chất, đạo đức nghề nghiệp của đội ngũ này. Bên cạnh đó, cũng cần có cơ chế hỗ trợ thỏa đáng để tăng cường sự hợp tác trong nước và quốc tế trong nghiên cứu phát triển, ứng dụng khoa học, công nghệ, sử dụng và chuyển giao các sản phẩm khoa học, công nghệ. Đây cũng là vấn đề quan trọng để có thể tận dụng được đội ngũ chuyên gia quốc tế tham gia phát triển khoa học và giảng dạy trong các trường đại học.

Ngoài ra, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ đòi hỏi các nghiên cứu sâu và định lượng ngày càng cao với việc sử dụng các công cụ nghiên cứu ngày càng hiện đại và đắt tiền, việc đầu tư xây dựng các phòng thí nghiệm mạnh với các thiết bị và phương tiện hiện đại và mang tính chìa khóa để tiến hành các nghiên cứu có mức độ định lượng hóa cao và mang tính đột phá là hết sức cần thiết. Do đó một cơ chế đặc biệt về cung cấp tài chính và tài trợ để xây dựng các phòng thí nghiệm, mua sắm thiết bị, công cụ và duy trì hoạt động của chúng phục vụ nghiên cứu khoa học là hết sức cần thiết để bảo đảm điều kiện và công cụ làm việc cho nhà khoa học cũng là vấn đề cần phải được ưu tiên.

4. Kết luận

Ngành Khoa học Trái đất có vai trò hết sức quan trọng đối với đời sống con người. Sự phát triển mạnh mẽ theo thời gian đã đưa ngành khoa học này thành một ngành đa hướng, đa lĩnh vực và có mối quan hệ hữu cơ với nhiều ngành khoa học khác. Đứng trước những thách thức và đòi hỏi thực tế của Thế kỷ XXI, Khoa học Trái đất sẽ tiếp tục có sự phát triển mạnh mẽ với nhiều hướng tiếp cận mới. Một số vấn đề cốt lõi trong sự phát triển của ngành khoa học này trên thế

giới và Việt Nam có thể tóm lược như sau.

1. Sự phát triển của Khoa học Trái đất trong thời gian tới sẽ đồng hành cùng và bị tác động chi phối của cả sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ và cuộc "Cách mạng Công nghiệp 4.0". Những tiến bộ này sẽ có tác động mạnh mẽ cả tích cực và tiêu cực tới tầng lớp tri thức và toàn bộ hệ thống đào tạo trong các trường đại học, nơi cung cấp nguồn nhân lực trình độ cao trong đó có Ngành Khoa học Trái đất.

2. Những thách thức thế giới phải đối mặt với các tác động của tài nguyên năng lượng, tài nguyên nước, các tai biến địa chất, biến đổi khí hậu và nước biển dâng và cả các tác động của nhân sinh chính là những nhân tố thuận lợi cho ngành Khoa học Trái đất thế giới phát triển và dẫn tới 2 xu thế phát triển chủ đạo bao gồm cả phát triển theo chiều sâu với mức độ định lượng hóa cao độ và phát triển rộng, mang tính liên ngành với những hướng phát triển mới. Với xu thế như vậy, hàng chục hướng nghiên cứu và đào tạo nhân lực khác nhau đã được định hình và sẽ hướng nền Khoa học Trái đất phát triển cả trong nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, phục vụ kinh tế xã hội trong tương lai.

3. Trước sự phát triển mạnh mẽ của ngành Khoa học Trái đất thế giới, Việt Nam đã có nhiều cố gắng để hòa nhập, cả trong công tác nghiên cứu khoa học và đào tạo và công bố khoa học. Tuy nhiên, ngành Khoa học Trái đất ở Việt Nam đối diện với nhiều thách thức lớn mà nếu không được khắc phục thì sẽ có nguy cơ ngày càng tụt hậu và không đáp ứng được các yêu cầu của công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Những vấn đề nổi cộm bao gồm sự manh mún, định tính và chưa hòa nhập quốc tế trong nghiên cứu và đào tạo, khả năng tiếp cận thông tin và giao lưu quốc tế hạn chế, đầu tư cho hoạt động khoa học công nghệ rất thấp và manh mún, đội ngũ cán bộ nghiên cứu yếu và phân bố không đồng đều, khả

năng liên kết hạn chế giữa các nhánh khoa học với nhau và giữa nghiên cứu khoa học với ứng dụng thực tế, và sự hạn chế trong đào tạo nhân lực và xây dựng năng lực nghiên cứu trong Khoa học Trái đất.

4. Để phát triển Ngành khoa học Trái đất một cách toàn diện và đáp ứng được các yêu cầu phát triển, ngoài các chủ trương chính sách đúng đắn của đảng và nhà nước thì hàng loạt cơ chế, quy định vĩ mô cần phải được điều chỉnh một cách hợp lý và triệt để, trong đó các vấn đề trọng tâm cần giải quyết bao gồm việc thay đổi tư duy quản lý và cơ chế chính sách và tài chính trong quản lý hoạt động khoa học công nghệ và đào tạo nhân lực, nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học và đào tạo về Khoa học Trái đất và cải cách các chế độ chính sách tài trợ, đãi ngộ và tiền lương cho các hoạt động khoa học công nghệ.

Tài liệu tham khảo

- Adams S., Lambert D., 2006. Earth Science: An illustrated guide to science. New York, NY: Chelsea House; ISBN 0-8160-6164-5.
- Allington R. and Fuentes I., 2012. The concept of sustainable development and the critical role of geoscientists in delivering it, the 4th IPGC, Vancouver.
- Allington R. and Fuentes I., 2014. The role and responsibilities of Engineering Geologists and other Geoscientists in Serving Society and Protecting the Public - an Overview of International Approaches to Ensuring Effective and Ethical Professional Practice. In Giorgio Lollino, G., Arattano M., Giardino M., Oliveira R., Silvia P. (eds.) Engineering geology for society and territory, v. 7: Education, professional ethics and public recognition of engineering geology, Springer Verlag, pp. 131-134.
- ASEAN Secretariat, 2008. ASEAN Economic Community Blueprint. Jakarta, 56 p.
- Chan Danh-Nhan, 2016. VIETNAM vs. ASEAN – Phần 31: Vị trí xếp hạng thế giới và Số lượng công bố thuộc phân ngành Khoa học Trái đất. Phần 32: Số lượng trích dẫn, Chỉ số H và Mức độ chênh lệch tương đối về trích dẫn của công bố thuộc phân ngành Khoa học Trái đất. <http://scientometrics4vn.com/vi-tri-xep-hang-the-gioi-va-so-luong-cong-bo-thuoc-phan-nganh-khoa-hoc-trai-dat/>
- Đào Văn Khanh, Phạm Thị Ly, Nguyễn Văn Tuấn, 2012. Thực trạng và giải pháp cho việc nâng cao năng suất nghiên cứu khoa học ở Việt Nam, Báo cáo Hội thảo Toàn cầu hóa GD Việt Nam do Đại học Quốc gia TP HCM, 7.11.2012
- Hermann M., Pentek T., Otto B., 2016. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. In Proceedings of 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Hawaii, USA, Jan. 5-8, 2016; DOI: 10.1109/HICSS.2016.488.
- Highley D. E., Chapman G. R., Bonel K. A., 2004. The Economic Importance of Minerals to the UK; British Geological Survey Commissioned Report, CR/04/070N, 32p.
- Hitzman M., Dilles J., Barton M., Boland M., 2009. Mineral Resource Geology in Academia: An Impending Crisis? GSA Today v. 19, n. 8., doi 10.1130/GSATG33GW.1.
- Kagermann H., Wahlster W., and Helbig J. (eds.), 2013. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group. ACATECH – National Academy of Science and Engineering.

- Korvin G., 1998. *Fractal Models in the Earth Sciences*, Elsevier, ISBN 978-0-444-88907-2
- Lasi H.; Fettke P., Feld T., and Hoffmann M., 2014. "Industry 4.0". *Business & Information Systems Engineering*, v. 6 (4), pp. 239-242.
- Nafosted 2017. Báo cáo Hội đồng khoa học ngành trong lĩnh vực KHTN&KT Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia nhiệm kỳ 2015 – 2017, Hà Nội.
- National Research Council (NRC), 2012. *New Research Opportunities in the Earth Sciences*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13236>.
- Nghị quyết số 23-NQ/TW. Nghị quyết về định hướng xây dựng chính sách phát triển công nghiệp quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Ban chấp hành Trung ương, Hà Nội, ngày 22 tháng 3 năm 2018.
- Nguyễn Đình Minh, 2016. Chính sách đào tạo, sử dụng và phát triển nhân lực khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội; <http://ncstp.gov.vn/vi/chuyen-de/182-chinh-sach-dao-tao-su-dung-va-phat-trien-nhan-luc-kh-cn>).
- Nowotny H., Scott P., & Gibbons M. (2001). *Rethinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*. Cambridge: Policy Press
- PwC, 2016. *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. 2016 Global Industry 4.0 Survey. www.pwc.com/industry40.
- Quyết định số 3585/QĐ-BKH-CN, 2017. Quyết định Phê duyệt định hướng nghiên cứu ưu tiên các khoa học cơ bản trong lĩnh vực hóa học, khoa học sự sống, khoa học Trái đất và khoa học biển giai đoạn 2017-2025. Bộ Khoa học và Công nghệ, 15-12-2017.
- Quyết định số 562/QĐ-TTg, 2017. Quyết định phê duyệt chương trình phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực hóa học, khoa học sự sống, khoa học trái đất và khoa học biển giai đoạn 2017 – 2025, Số: 562/QĐ-TTg.
- Rajendran C. P., 2010. Challenges in Earth sciences: the 21st century. *Current Science*, v. 99 (12), pp. 1690-1698.
- Schwab K., 2017. *The Fourth Industrial Revolution*. <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>.
- Stewart I. S. and Gill J. C., 2017. Social geology - integrating sustainability concepts into Earth sciences, *Proceedings of the Geologists' Association*, v. 128 (2), pp. 165-172.
- Times Higher Education (THES) 2018. *Times Higher Education Asia University Rankings* https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/regional-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats.
- Trần Đắc Hiến, 2016. Đào tạo, bồi dưỡng nhân lực khoa học và công nghệ: đổi mới từ cách làm. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*. <http://www.khoahocvacongnghevietnam.com.vn/khcn-trung-uong/11709-dao-tao-boi-duong-nhan-luc-khacn-doi-moi-tu-cach-lam.html>
- Trần Thanh Ái, 2014. Yếu kém của nghiên cứu Khoa học Giáo dục Việt Nam: nguyên nhân và giải pháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Phần C: Khoa học Xã hội, Nhân văn và Giáo dục, t. 33, tr. 128-137.
- Trần Văn Ngợi, 2017. Thực trạng nhân lực khoa học công nghệ trong các cơ quan nhà nước ở Việt Nam hiện nay; <http://isos.gov.vn/Thongtinchitiet/ta>

bid/84/ArticleId/1493/language/vi-VN/Th-c-tr-ng-nhan-l-c-khoa-h-c-cong-ngh-trong-cac-c-quan-nha-n-c-Vi-t-Nam-hi-n-nay.aspx

[1]https://en.wikipedia.org/wiki/Earth_science;
<https://www.americangeosciences.org/workforce/workforce-infographic>

[2]<https://www.reportlinker.com/reportsummary/Tourism/3544/GlobalEcotourism-Industry.html>.

[3]<https://www.tienphong.vn/giao-duc/cong-bo-quoc-te-isi-cua-cac-dai-hoc-viet-nam-trong-nam-hoc-20162017-1171799.tpo>.

ABSTRACT

Trends in Earth Science of the world during the first half of the XXI Century and challenges for Vietnam

Hai Thanh Tran¹

¹Hanoi University of Mining and Geology

Earth Science was emerged early along with the evolution of man-kind and has experienced an enduring history that is strongly affected the development and currently playing important roles in the development of human society. The rapid evolving of this branch of science has led to the development of multiple branches that are closely intercollated with many other basic and applied sciences. In the coming time, the advancement of Earth Science sector in the world will be strongly governed by the demands for the development of society, the rapid growth of science and technology as well as the effects of the 'Fourth Industrial Revolution'. These factors, together with increasing global challenges such as degradation of geological resources, increase of natural hazards, effects of climate change and sea level rise, and human-induced hazards, form favourable conditions for the Earth Science sector to further develop. Earth Science will continue to evolve in line with two major trends, including in depth, highly qualitative researchs, and multidisciplinary and interdisciplinary approaches. The emergence of tens of new research fields will drive the Earth Science to new levels of advancement in basic and applied researchs, training and capacity building that will well serve the demand of future economic and social development as well as environmental protection.

In a rapid changing and internationally intergrated world, scientific research and capacity building in the Earth Science sector of Vietnam have gained significant achievements recently. However, this sector is still lagged far behind that of the regional and the world and is being confronted with major short-comings, and as such, have not meet the requirements for the national development. The most critical problems this sector is encountered include the negligible scope of researchs, qualitative and backward data, and internationally disintegrated in both research and training, restriction in scientific information assessment, inadequate funding, shortage of research personnel, weakness in collaboration among scientific disciplines and between scientific research and practical application, and capacity building deficiency. In order to overcome such challenges and comprehensively and sustainably develop the Earth Science sector in Vietnam in the context of globalization and international harmonization, many macro-policies and regulations shall be thoroughly revived and adequately modified, in which the most important issues to consider include the adjustment of managerial and financial policies, reforming the funding and financial assistance schemes, salary and benefit that favourably supports both scientific researchs and academic trainings as well as provide maximum support for professionals, scientists and research staff in order to achieve highest results research and training of the Earth Science sector.

Phát triển nguồn nhân lực Khoa học Trái đất và Môi trường góp phần phát triển bền vững vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Đào Ngọc Cảnh^{1,*}

¹ Trường Đại học Cần Thơ

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Khoa học Trái Đất
Phát triển bền vững
Đồng bằng sông Cửu Long

Đồng bằng sông Cửu Long là châu thổ rộng lớn và màu mỡ, địa bàn chủ lực trong xuất khẩu nông sản và thủy sản của Việt Nam. Tuy nhiên, Đồng bằng sông Cửu Long đang đối mặt với nhiều thách thức như biến đổi khí hậu, nước biển dâng, tác động của việc khai thác bất hợp lý tài nguyên nước trên thượng nguồn... làm thay đổi dòng chảy, giảm lượng phù sa, suy giảm nguồn lợi thủy sản, gia tăng tình trạng triều cường, hạn hán, xâm nhập mặn, ảnh hưởng đến sinh kế và đời sống của người dân. Vì vậy, vấn đề phát triển nguồn nhân lực nói chung, nguồn nhân lực về khoa học Trái đất và Môi trường nói riêng đóng vai trò rất quan trọng để Đồng bằng sông Cửu Long phát triển bền vững. Bài viết này đề cập đến thực trạng và giải pháp phát triển nguồn nhân lực các ngành khoa học Trái Đất và Môi trường ở Đồng bằng sông Cửu Long, góp phần nâng cao nhận thức và hành động của người dân, làm cho Đồng bằng sông Cửu Long phát triển bền vững, giàu mạnh, văn minh, hiện đại.

1. Đặt vấn đề

Nguồn nhân lực là yếu tố hàng đầu, đóng vai trò quyết định đối với sự phát triển kinh tế - xã hội (KTXH) của mỗi quốc gia, mỗi vùng lãnh thổ. Tại Đại hội lần thứ XI, Đảng ta đã khẳng định: “Phát triển và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực chất lượng cao là một đột phá chiến lược, là yếu tố quyết định đẩy mạnh phát triển và ứng dụng khoa học, công nghệ, cơ cấu lại nền kinh tế, chuyển đổi mô hình tăng trưởng và là lợi thế cạnh tranh quan trọng nhất, bảo đảm cho phát triển nhanh, hiệu quả và bền vững” (Đảng Cộng sản Việt Nam, 2011).

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là châu thổ rộng lớn và màu mỡ nhất ở nước ta với những tiềm năng và lợi thế

đặc biệt để phát triển nông nghiệp, nhất là lúa gạo, cây ăn trái và thủy sản. Hiện nay, ĐBSCL là địa bàn chủ lực về xuất khẩu nông sản và thủy sản. Năm 2010, sản lượng lúa vùng ĐBSCL đạt 21,6 triệu tấn và xuất khẩu gạo đạt trên 5 triệu tấn, chiếm trên 90% sản lượng gạo xuất khẩu của cả nước. ĐBSCL chiếm 70% diện tích nuôi trồng thủy sản và đóng góp 54% sản lượng thủy sản của cả nước (Tô Minh Châu, 2017).

Tuy nhiên, chất lượng nguồn nhân lực ĐBSCL còn nhiều hạn chế, cản trở khả năng cạnh tranh và tốc độ phát triển của vùng, làm cho các tiềm năng và lợi thế của vùng chưa được phát huy, mức thu nhập của người lao động thấp, đời sống của người dân còn nhiều khó khăn.

*Tác giả liên hệ: Đào Ngọc Cảnh
E-mail: dncanh@ctu.edu.vn

Đặc biệt, hiện nay ĐBSCL đang phải đối mặt với nhiều thách thức rất nghiêm trọng do biến đổi khí hậu (BĐKH) và tác động của việc khai thác bất hợp lý tài nguyên nước trên thượng nguồn làm thay đổi dòng chảy, giảm lượng phù sa, suy giảm nguồn lợi thủy sản, gia tăng tình trạng triều cường, hạn hán, xâm nhập mặn, ảnh hưởng rất nặng nề đến sinh kế và đời sống của người dân.

Vì vậy, để ĐBSCL phát triển bền vững thì vấn đề phát triển nguồn nhân lực nói chung, nguồn nhân lực trong lĩnh vực khoa học Trái đất và Môi trường (KHTĐ&MT) nói riêng đóng vai trò rất quan trọng.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu nghiên cứu thu được chủ yếu từ Báo cáo đánh giá kết quả thực hiện Quyết định số 1033/QĐ-TTg về phát triển giáo dục, đào tạo và dạy nghề vùng ĐBSCL giai đoạn 2011-2015 của Bộ Giáo dục và Đào tạo năm 2015.

Ngoài ra, dữ liệu còn được thu thập và tổng hợp từ nguồn số liệu thống kê, bài nghiên cứu, báo cáo tổng hợp của các cơ sở đào tạo ở ĐBSCL liên quan đến vấn đề phát triển nguồn nhân lực nói chung và nhân lực về KHTĐ&MT nói riêng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu chủ yếu là so sánh, tổng hợp và hệ thống hóa kết hợp phân tích thống kê nhằm tổng quan lý luận và phân tích thực trạng phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực KHTĐ&MT ở ĐBSCL. Trên cơ sở đó, đề xuất các giải pháp phát triển nguồn nhân lực KHTĐ&MT góp phần phát triển bền vững vùng ĐBSCL trong điều kiện tác động của xu thế hội nhập quốc tế và biến đổi khí hậu hiện nay.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Khái quát về khoa học Trái đất và Môi trường

Trái Đất là cái nôi của loài người, có vai trò rất quan trọng đối với toàn bộ quá trình phát triển của nhân loại. Trái Đất vừa là nguồn cung cấp tài nguyên thiên nhiên (TNTN) cho sản xuất và đời sống; vừa là môi trường (MT) tồn tại và phát triển của con người. Chính vai trò quan trọng của Trái Đất như vậy, nên từ xa xưa con người đã quan tâm tìm hiểu về Trái đất với tên gọi là “Địa lý học”.

Ngày nay, Địa lý học đã phát triển thành một hệ thống khoa học, gọi là “Khoa học Trái đất” (KHTĐ), cùng có chung đối tượng nghiên cứu là lớp vỏ địa lý với các thành phần tương tác rất chặt chẽ tạo nên một thể thống nhất và hoàn chỉnh. Trong hệ thống KHTĐ có các ngành khoa học bộ phận đi sâu nghiên cứu từng thành phần của lớp vỏ địa lý như: Địa chất học, Khí hậu học, Thủy văn học, Thổ nhưỡng học, v.v. Thực tế cho thấy, các ngành khoa học bộ phận càng đi sâu nghiên cứu từng thành phần thì càng phải chú ý đến mối quan hệ tác động giữa các thành phần bởi tính thống nhất của lớp vỏ địa lý.

Sự phát triển như vũ bão của lực lượng sản xuất trên thế giới đã thúc đẩy mạnh mẽ quá trình khai thác các nguồn TNTN trên Trái đất, tạo ra khối lượng của cải vật chất to lớn, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của con người. Tuy nhiên, cũng chính quá trình này lại gây ra tình trạng khủng hoảng MT và BĐKH trên phạm vi toàn cầu, đe dọa sự tồn tại và phát triển của nhân loại trên Trái đất.

Lý luận và thực tiễn đều khẳng định: Con người chỉ có thể tồn tại và phát triển nếu biết cách chung sống với thiên nhiên. Mọi tác động của con người đến Trái đất đều phải đảm bảo sự thân thiện với thiên nhiên, phù hợp với quy luật của tự nhiên.

Vì vậy, những kiến thức KHTĐ&MT chính là cơ sở cho con người phát triển bền vững, sống hài hòa với thiên nhiên, thân thiện với MT. Phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực KHTĐ&MT sẽ là cơ sở để

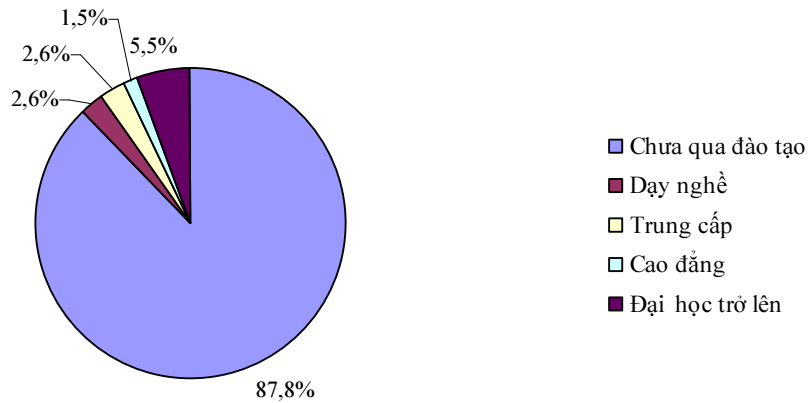
con người có nhận thức, thái độ và hành vi đúng đắn trong việc bảo vệ môi trường (BVMT) theo mục tiêu phát triển bền vững.

3.2. Thực trạng phát triển nguồn nhân lực ở ĐBSCL

3.2.1. Thực trạng nguồn nhân lực ở ĐBSCL
 Theo số liệu thống kê năm 2016, dân số vùng ĐBSCL là 17.760,7 ngàn người (chiếm khoảng 20% dân số cả nước); trong đó, dân số trong độ tuổi lao động là 10.519,3 ngàn người (chiếm 19,3% lực lượng lao động cả nước). Cơ cấu lao động của vùng theo ba khu vực: Khu vực nông

- lâm - thủy sản chiếm 47,8%; Khu vực công nghiệp - xây dựng chiếm 19,9%; Khu vực dịch vụ chiếm 32,3% (Tổng cục Thống kê, 2017b).

Nhìn chung, nguồn nhân lực của vùng ĐBSCL tập trung cao ở khu vực nông - lâm - thủy sản, gắn liền với thể mạnh vốn có của vùng, nhưng chất lượng chưa cao. Theo số liệu thống kê (Tổng cục Thống kê, 2017a), số lao động chưa qua đào tạo của vùng chiếm tỷ lệ 87,8%. Lao động qua đào tạo chỉ chiếm 12,2%. Lao động có trình độ đại học trở lên chỉ chiếm 5,5% trong tổng số lao động (hình 1).



Hình 1. Tỷ lệ lao động có việc làm ĐBSCL phân theo trình độ đào tạo năm 2016
 Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2017a

So sánh giữa các vùng, tỷ lệ lao động đã qua đào tạo của ĐBSCL là thấp nhất trong cả nước, thấp hơn cả vùng Trung du và

miền núi phía Bắc và vùng Tây Nguyên (bảng 1).

Bảng 1. Tỷ lệ lao động có việc làm đã qua đào tạo các vùng và cả nước năm 2016 (%)

	Tổng số	Dạy nghề	Trung cấp	Cao đẳng	Đại học trở lên
CẢ NƯỚC	20,9	5,0	3,9	2,8	9,2
Trung du và miền núi phía Bắc	17,9	4,0	4,9	2,8	6,1
Đồng bằng sông Hồng	28,9	7,6	4,5	3,6	13,2
Bắc Trung Bộ & DH miền Trung	20,6	4,7	4,4	3,2	8,3
Tây Nguyên	13,6	2,5	3,5	1,9	5,7
Đông Nam Bộ	26,4	6,2	3,5	3,0	13,6
Đồng bằng sông Cửu Long	12,2	2,6	2,6	1,5	5,5

Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2017a

Như vậy, ĐBSCL được coi là “vùng trũng” về nguồn nhân lực trong cả nước. Chất lượng nguồn nhân lực thấp gây trở ngại lớn đối với việc khai thác các tiềm năng, thế mạnh của vùng; đồng thời cũng kéo theo tình trạng thất nghiệp, thiếu việc làm rất gay gắt. Theo số liệu năm 2015, tỷ lệ thất nghiệp ở ĐBSCL ở mức cao nhất toàn quốc: 3,32% (bình quân cả nước 2,26%); tỷ lệ thiếu việc làm của vùng cũng cao nhất toàn quốc: 3,05% (bình quân cả nước 1,89%).

3.2.2. Thực trạng phát triển giáo dục và đào tạo ở ĐBSCL

Trước thực trạng như trên, Thủ tướng Chính phủ đã ra Quyết định 1033/QĐ-TTG “Về phát triển giáo dục, đào tạo và dạy nghề vùng ĐBSCL giai đoạn 2011 - 2015”, trong đó nêu rõ: “Mục tiêu phát triển giáo dục, đào tạo và dạy nghề vùng ĐBSCL giai đoạn 2011-2015 nhằm tạo bước đột phá để nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện, đáp ứng nhu cầu nguồn nhân lực cho phát triển KTXH nhanh, bền vững của vùng và cả nước”. Trên cơ sở đó, ĐBSCL đã có những chuyển biến tích cực trong công tác đào tạo, bồi dưỡng phát triển nguồn nhân lực của vùng.

Đối với bậc học phổ thông, số lượng học sinh các cấp đều tăng hàng năm. Tỷ lệ huy động học sinh đúng độ tuổi đến trường, tuy còn thấp hơn mức trung bình cả nước, nhưng cũng gia tăng rõ rệt qua các năm. Năm 2015, tỷ lệ huy động học sinh trong độ tuổi đến trường ở cấp tiểu học đạt 98,31% (cả nước 98,55%), cấp THCS đạt 82,6% (cả nước là 88,2%), cấp THPT đạt 46,9% (cả nước 59,4%). Hệ thống các trường phổ thông dân tộc nội trú được xây dựng đồng bộ với 24 trường, cơ bản phủ kín các huyện có đông đồng bào dân tộc thiểu số trong vùng.

Trong toàn vùng ĐBSCL có 131 trung tâm giáo dục thường xuyên (trong đó có 12 trung tâm cấp tỉnh), 1.621 trung tâm học tập cộng đồng, 172 trung tâm ngoại ngữ,

tin học và 3 trường bổ túc văn hóa. Năm 2015 các cơ sở này đã huy động được 8.675 học viên học bổ túc THCS và 19.956 học viên học bổ túc THPT; 50.295 học viên được học nghề ngắn hạn, 45.761 học viên THCS và 39.997 học viên THPT được học hướng nghiệp, học nghề; số lượng người tham gia học tập tại các trung tâm học tập cộng đồng gần 2,57 triệu lượt người (Trịnh Thanh Hà, Võ Thanh Hùng, 2017; Đặng Văn Phan và Nguyễn Minh Hiếu, 2017).

Trong lĩnh vực giáo dục đại học, vùng ĐBSCL cũng có chuyển biến đáng kể. Trước năm 1999, vùng này chỉ có duy nhất một trường đại học. Đến năm 2015, toàn vùng có 17 trường đại học và 26 trường cao đẳng; trong đó, ngoài công lập có 6 trường đại học (tỉ lệ 14%). Trong 5 năm (2011 - 2015) đã thành lập thêm 4 trường đại học, 2 trường cao đẳng. Quy mô sinh viên chính quy của vùng là 130.896 sinh viên (đại học 86.230; cao đẳng 44.666).

Tuy nhiên, lĩnh vực giáo dục đại học của ĐBSCL còn nhiều khó khăn, hạn chế như: tình trạng mất cân đối trong cơ cấu trình độ, ngành nghề đào tạo chậm được khắc phục, tỷ lệ sinh viên đại học chiếm hơn 70% tổng số sinh viên, trong đó, khối ngành kinh tế chiếm trên 30% trong tổng số sinh viên đào tạo.

Đội ngũ giảng viên đại học của vùng đã có những bước phát triển cả về số lượng và chất lượng. Tổng số giảng viên đại học của vùng là 7.568 người; trong đó số giảng viên có trình độ sau đại học là 3.896 giảng viên (chiếm tỉ lệ 52,7%); trình độ tiến sĩ trở lên đạt 8,9%, thấp hơn khá nhiều so với bình quân chung của cả nước (16,8%). Tỷ lệ giảng viên có trình độ cao tập trung tại một số trường đại học như: Đại học Cần Thơ, Đại học Y dược Cần Thơ,....

Trong lĩnh vực đào tạo nghề, toàn vùng có trên 80 cơ sở đào tạo trung cấp chuyên nghiệp, quy mô 45.248 học viên. Hệ thống đào tạo nghề đã hình thành

mạng lưới đa dạng với 364 cơ sở. Giai đoạn 2011-2015, toàn vùng ĐBSCL có 1.238.643 người học nghề; trong đó, cao đẳng nghề 29.120 người, trung cấp nghề 58.917 người, sơ cấp nghề và dạy nghề dưới 3 tháng là 1.150.606 người, số lao động nông thôn học nghề là 794.147 người (Trương Quang Hải và Bùi Văn Tuấn, 2017).

Các chỉ số về giáo dục, đào tạo và dạy nghề vùng ĐBSCL đều thấp hơn so với bình quân cả nước. Hiện nay, ĐBSCL có tới 45% số người từ 15 tuổi trở lên ở địa bàn nông thôn không hoàn thành cấp học nào, 32,87% tốt nghiệp tiểu học, 13,51% tốt nghiệp THCS và 5,43% tốt nghiệp THPT. Sinh viên đại học và sau đại học (ĐH&SĐH) của toàn vùng chỉ chiếm hơn 4% dân số ở độ tuổi từ 20 đến 24. Cơ sở vật chất, đội ngũ cán bộ, giảng viên ở một số trường đại học, cao đẳng mới thành lập không bảo đảm, chưa đáp ứng yêu cầu đào tạo.

Nhìn chung, nguồn nhân lực vùng ĐBSCL còn nhiều bất cập, yếu kém so với yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa của vùng. Vì vậy, vấn đề phát triển nguồn nhân lực vùng ĐBSCL là hết sức cấp thiết trong bối cảnh hội nhập quốc tế và thích ứng với BDKH.

3.3. Thực trạng nguồn nhân lực KHTĐ&MT ở ĐBSCL

3.3.1. Nhu cầu về nguồn nhân lực KHTĐ&MT ở ĐBSCL

Là một châu thổ rộng lớn, giàu tiềm năng nằm ở hạ lưu sông Mekong - một trong 10 sông lớn trên thế giới, chảy qua 6 quốc gia, ĐBSCL phải chịu tác động từ cả hai phía: phía thượng nguồn và phía biển.

Trong những năm gần đây, ĐBSCL phải đối mặt với nhiều thách thức rất nghiêm trọng do tác động của BDKH, nước biển dâng và các hoạt động khai thác bất hợp lý tài nguyên nước trên thượng nguồn. Cả hai tác động này đã gây ra nhưng hậu quả nặng nề làm thay đổi dòng chảy, giảm lượng phù sa, sạt lở đất, suy giảm

nguồn lợi thủy sản, gia tăng tình trạng triều cường, hạn hán, xâm nhập mặn, ảnh hưởng nghiêm trọng đến mọi mặt của sản xuất và đời sống trong toàn vùng.

Ngoài ra, tình trạng tự phát, thiếu quy hoạch và quản lý, giám sát về TNTN&MT tại các địa phương trong vùng ĐBSCL như: khai thác nước ngầm, khai thác cát và các nguồn lợi thiên nhiên một cách bừa bãi làm cạn kiệt tài nguyên, gây ô nhiễm MT. Hậu quả là, thiên tai liên tiếp xảy ra ở ĐBSCL với quy mô và cường độ ngày càng lớn. Nhiều vấn đề về địa chất MT ở ĐBSCL đã trở thành “vấn đề nóng”, được sự quan tâm sâu sắc của các nhà khoa học, các nhà quản lý và đông đảo người dân như tình trạng xâm nhập mặn, tình trạng sạt lở bờ sông và tình trạng sụt lún bề mặt đất, v.v...

Nghị quyết 120/NQ-CP của Chính phủ “Về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với BDKH khí hậu” đã nêu rõ: “Trong bối cảnh toàn cầu hoá, hội nhập quốc tế, ĐBSCL có nhiều cơ hội phát triển nhưng cũng đang đối mặt với nhiều thách thức do đây là vùng đất mẫn cảm với thay đổi của tự nhiên. Biến đổi khí hậu và nước biển dâng diễn ra nhanh hơn dự báo, gây ra nhiều hiện tượng thời tiết cực đoan, ảnh hưởng đến sinh kế và đời sống của người dân. Việc khai thác tài nguyên nước trên thượng nguồn châu thổ, đặc biệt là xây dựng đập thủy điện đã làm thay đổi dòng chảy, giảm lượng phù sa, suy giảm nguồn lợi thủy sản, xâm nhập mặn sâu vào nội vùng, tác động tiêu cực đến phát triển kinh tế - xã hội của vùng. Mặt trái từ hoạt động phát triển kinh tế với cường độ cao ở nội vùng bộc lộ ngày càng gay gắt, gây nhiều hệ lụy như: ô nhiễm môi trường, mất cân bằng sinh thái nghiêm trọng, sụt lún đất, suy giảm mực nước ngầm, xâm thực bờ biển, nhiều diện tích rừng tự nhiên, nhất là rừng ngập mặn, rừng tràm, rừng phòng hộ bị chặt phá, chuyển đổi sang mục đích sử dụng khác hoặc bị suy thoái nặng nề. Bên cạnh đó, việc khai thác bùn cát quá mức,

xây dựng nhà cửa và hạ tầng sát bờ sông, kênh, rạch làm gia tăng nguy cơ sạt lở”.

Trên cơ sở đó, Nghị quyết 120/NQ-CP đề ra mục tiêu phấn đấu đến năm 2050: “ĐBSCL trở thành vùng có trình độ phát triển khá so với cả nước, có trình độ tổ chức xã hội tiên tiến; thu nhập bình quân đầu người đạt cao hơn trung bình cả nước, sinh kế của người dân được bảo đảm; tỷ trọng nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao chiếm trên 80%, các hệ sinh thái tự nhiên quan trọng được bảo tồn và phát triển”.

3.3.2. Thực trạng đào tạo nguồn nhân lực KHTĐ&MT ở ĐBSCL

Cùng với hạn chế chung về nguồn nhân lực ở ĐBSCL, nguồn nhân lực trong lĩnh vực KHTĐ&MT của vùng cũng có nhiều khó khăn, hạn chế. Trước năm 1975, vùng ĐBSCL chỉ có duy nhất một cơ sở đào tạo đại học là Viện Đại học Cần Thơ (thành lập năm 1966). Sau ngày miền Nam giải phóng (30/4/1975), Viện Đại học Cần Thơ đổi tên thành Trường Đại học Cần Thơ với những thay đổi căn bản về cơ cấu tổ chức và ngành nghề đào tạo.

Hiện nay, Trường Đại học Cần Thơ là cơ sở đào tạo đại học và sau đại học (ĐH&SĐH) trọng điểm của quốc gia ở ĐBSCL, là trung tâm văn hóa - khoa học kỹ thuật của vùng. Trường đã không ngừng hoàn thiện và phát triển, trở thành một trường đa ngành đa lĩnh vực với 93 chuyên ngành đại học, 34 chuyên

ngành cao học, 13 chuyên ngành nghiên cứu sinh và 02 chuyên ngành cao đẳng.

Riêng trong lĩnh vực KHTĐ&MT, Trường Đại học Cần Thơ có 3 khoa và 1 viện nghiên cứu. Khoa MT&TNTN là đơn vị chủ lực của Trường về đào tạo ĐH&SĐH về lĩnh vực KHTĐ&MT. Hiện nay, Khoa quản lý 6 ngành đào tạo bậc đại học (Khoa học MT, Kỹ thuật MT, Quản lý TN&MT, Quản lý đất đai, Lâm sinh, Kỹ thuật TN nước); 4 ngành đào tạo bậc thạc sĩ (Khoa học MT, Quản lý TN&MT, Quản lý đất đai, Kỹ thuật MT) và 2 ngành đào tạo bậc tiến sĩ (MT đất và nước, Quản lý đất đai). Đến nay, Khoa đã đào tạo trên 3.000 kỹ sư, 824 học viên cao học và 53 nghiên cứu sinh về lĩnh vực KHTĐ&MT. Khoa Sư phạm có Bộ môn Địa lý là đơn vị đào tạo giáo viên Địa lý THPT. Từ năm 1975 đến nay, Bộ môn đã đào tạo hơn 2.500 cử nhân Địa lý, góp phần vào sự nghiệp giáo dục vùng ĐBSCL và cả nước. Khoa KHXH&NV có Bộ môn Lịch sử - Địa lý - Du lịch là đơn vị đào tạo ngành Việt Nam học (chuyên ngành Hướng dẫn du lịch). Từ năm 2004 đến nay, Bộ môn đã đào tạo hơn 1.000 cử nhân ngành Việt Nam học, góp phần vào sự phát triển KTXH nói chung và du lịch nói riêng ở vùng ĐBSCL.

Đồng thời, do nhu cầu phát triển nguồn nhân lực của vùng, từ năm 1999 ở ĐBSCL bắt đầu có thêm các trường đại học được thành lập mới, trong đó có các ngành đào tạo về lĩnh vực KHTĐ&MT (Bảng 2).

Bảng 2. Các ngành đào tạo về KHTĐ&MT tại một số trường đại học ĐBSCL

STT	Trường Đại học	Năm thành lập	Ngành đào tạo về KHTĐ&MT
1	ĐH An Giang	1999	Quản lý TN&MT
			SP Địa lý
			Công nghệ môi trường
			Việt Nam học
2	ĐH Tiền Giang	2005	Sư phạm Sử - Địa
3	ĐH Bạc Liêu	2006	Khoa học MT
			Việt Nam học

4	ĐH Tây Đô	2006	Quản lý Đất đai
			Quản lý TN&MT
			Việt Nam học
5	ĐH Đồng Tháp	2013	Sư phạm Địa lý
			Việt Nam học
			Quản lý MT
			Quản lý Đất đai
6	ĐH Nam Cần Thơ	2013	Quản lý Đất đai
			Quản lý MT & TNTN
7	ĐH Kiên Giang	2014	Công nghệ môi trường

Nguồn: Tổng hợp thông tin từ các trường đại học ở ĐBSCL, 2017

Nhìn chung, hệ thống đào tạo về KHTĐ&MT vùng ĐBSCL đã có sự phát triển đáng kể. Tuy nhiên, so với yêu cầu phát triển của vùng thì vẫn còn nhiều hạn chế. Ngoài Đại học Cần Thơ, các trường đại học còn lại ở ĐBSCL chỉ tập trung vào đào tạo bậc đại học, chưa có đủ điều kiện để mở các ngành đào tạo sau đại học (thạc sĩ, tiến sĩ) về KHTĐ&MT.

Về lĩnh vực đào tạo KHTĐ&MT, ngoài đào tạo giáo viên địa lý THPT và các cử nhân, kỹ sư về MT và TNTN, hiện nay ở ĐBSCL chưa có cơ sở đào tạo về lĩnh vực địa chất - mỏ. Trong khi đó, các vấn đề liên quan đến lĩnh vực này lại ngày càng diễn biến phức tạp, trở thành "vấn đề nóng" ở ĐBSCL như sạt lở bờ sông, bờ biển; sụt lún đất; khai thác nước ngầm....

Việc thu hút nguồn nhân lực chất lượng cao từ ngoài vùng vào ĐBSCL hầu như không thực hiện được do vùng này có mức sống thấp, điều kiện làm việc hạn chế. Ngược lại, vùng ĐBSCL luôn xảy ra tình trạng "chảy máu chất xám" ra bên ngoài, nhất là đến các cơ sở đào tạo và nghiên cứu ở TP.HCM.

Hoạt động liên kết đào tạo, quan hệ hợp tác, trao đổi học thuật giữa các trường đại học trong vùng và ngoài vùng, nhất là với các trung tâm đào tạo lớn của cả nước như Hà Nội, TP. HCM cũng như với

các trường đại học nước ngoài còn nhiều hạn chế.

3.4. Một số giải pháp phát triển nhân lực KHTĐ&MT vùng ĐBSCL

Từ thực trạng nêu trên, vấn đề phát triển nguồn nhân lực nói chung và nhân lực về KHTĐ&MT nói riêng đang ngày càng cấp thiết để bảo đảm phát triển bền vững vùng ĐBSCL. Riêng đối với vấn đề phát triển nguồn nhân lực KHTĐ&MT ở ĐBSCL, cần tập trung vào một số giải pháp chủ yếu như sau:

- *Xây dựng định hướng chiến lược phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực KHTĐ&MT của vùng ĐBSCL.* Chiến lược phát triển nguồn nhân lực KHTĐ&MT vùng ĐBSCL cần gắn với chiến lược phát triển nguồn nhân lực chung của vùng và cả nước; nhất là gắn với Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH và nước biển dâng để có thể thực hiện các chương trình, đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ trong lĩnh vực KHTĐ&MT, góp phần phát triển bền vững vùng ĐBSCL.

- *Quy hoạch các cơ sở đào tạo về lĩnh vực KHTĐ&MT vùng ĐBSCL.* Hiện nay, các cơ sở đào tạo ở ĐBSCL đều chưa chú trọng các ngành đào tạo về KHTĐ&MT, nhất là đào tạo SĐH. Vì vậy, để tập trung đầu tư

xứng tầm, liên tục cho một vài cơ sở đào tạo trọng điểm để có thể đáp ứng yêu cầu phát triển của vùng, góp phần nghiên cứu giải quyết những vấn đề về tai biến thiên nhiên có nguy cơ cao đối với ĐBSCL.

- *Tăng cường liên kết đào tạo, trao đổi giảng viên giữa các cơ sở đào tạo ở ĐBSCL với các cơ sở đào tạo và nghiên cứu trong cả nước, nhất là Hà Nội và TP.HCM.* Trên cơ sở đẩy mạnh hợp tác trong nghiên cứu và đào tạo; trao đổi học thuật và chuyển giao công nghệ đào tạo tiên tiến với các trường đại học trong nước và quốc tế về lĩnh vực KHTĐ&MT; tạo điều kiện cho giảng viên tự đào tạo bồi dưỡng để nâng cao trình độ chuyên môn và nghiệp vụ.

- *Tăng cường phổ biến kiến thức KHTĐ&MT, đẩy mạnh tuyên truyền để nâng cao nhận thức cộng đồng về vấn đề BVMT, thích ứng với BĐKH và phát triển bền vững.* Đây là một trong những nhiệm vụ rất quan trọng nhằm nâng cao vị thế của các ngành KHTĐ&MT trong xã hội. Muốn vậy, các cơ sở đào tạo về KHTĐ&MT ở ĐBSCL cần tích cực hưởng ứng các chiến dịch tuyên truyền về bảo vệ môi trường, phòng chống BĐKH, làm cho Trái đất xanh hơn, bền vững hơn,...

Ngoài ra, vấn đề phát triển nguồn nhân lực về KHTĐ&MT ở ĐBSCL cần gắn liền với việc nghiên cứu và giải quyết những vấn đề về khai thác TN và BVMT của vùng như: khai thác khoáng sản, khoáng chất công nghiệp, vật liệu xây dựng, nghiên cứu về tai biến địa chất như sụt lún đất, sạt lở bờ sông và bờ biển, nước biển dâng, địa chất thủy văn, địa chất công trình,...

4. Kết luận

KHTĐ&MT bao gồm các ngành khoa học khám phá những bí mật của Trái đất, từ đó giúp cho con người khai thác hợp lý TNTN và BVMT vì mục tiêu phát triển bền vững của con người trên Trái đất. Cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật và công nghệ của thế giới đã thúc đẩy

KHTĐ&MT tiến những bước dài và giữ một vị trí then chốt trong sự phát triển của mỗi vùng, mỗi quốc gia cũng như đối với toàn nhân loại.

Đối với vùng ĐBSCL, một châu thổ rộng lớn và màu mỡ, vừa có tiềm năng và lợi thế do được thiên nhiên ưu đãi, vừa phải đối mặt với những thách thức to lớn trong quá trình phát triển, nhất là tác động của BĐKH toàn cầu. Trong điều kiện trên, ĐBSCL tất yếu phải chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng phát triển bền vững dựa trên quy luật khách quan của tự nhiên, chú trọng bảo tồn giá trị văn hóa, lịch sử, đa dạng sinh học, MT sinh thái của vùng. Vì vậy, phát triển nguồn nhân lực KHTĐ&MT sẽ là yếu tố then chốt để nghiên cứu và giải quyết những vấn đề về địa chất và môi trường của vùng, đảm bảo cho sự phát triển bền vững, để ĐBSCL mãi mãi là một vùng châu thổ xanh tươi và trù phú.

Tài liệu tham khảo

Tô Minh Châu, 2017. Nghiên cứu tác động của các đập thủy điện ở thượng lưu sông Mekong đến vùng ĐBSCL và một số giải pháp ứng phó. Tuyển tập Hội thảo khoa học “Những thách thức cho sự phát triển bền vững ĐBSCL”. 26/7, Đại học KHXH&NV TP.HCM, TP.HCM, Việt Nam, 71-83.

Đảng Cộng sản Việt Nam, 2011. Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XI, Nhà xuất bản Chính trị quốc gia, Hà Nội.

Trịnh Thanh Hà, Võ Thanh Hùng, 2017. Thực trạng và những vấn đề đặt ra trong đào tạo nguồn nhân lực vùng ĐBSCL trong thời kỳ hội nhập quốc tế. Tuyển tập Hội thảo khoa học quốc tế “Đào tạo nguồn nhân lực để đáp ứng tiến trình phát triển kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL tầm nhìn 2030”. 27/10, Đại học Nam Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam, 118-123.

Trương Quang Hải, Bùi Văn Tuấn, 2017. Đào tạo nguồn nhân lực phục vụ phát triển nông nghiệp và nông thôn vùng ĐBSCL. Tuyển tập Hội thảo khoa học quốc tế “Đào tạo nguồn nhân lực để đáp ứng tiến trình phát triển kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL tầm nhìn 2030”. 27/10, Đại học Nam Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam, 38-44.

Đặng Văn Phan, Nguyễn Minh Hiếu, 2017. Đào tạo nguồn nhân lực tại ĐBSCL trong tiến trình hội nhập kinh tế. Tuyển

tập Hội thảo khoa học quốc tế “Đào tạo nguồn nhân lực để đáp ứng tiến trình phát triển kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL tầm nhìn 2030”. 27/10, Đại học Nam Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam, 20-24.

Tổng cục Thống kê, 2017a. Báo cáo điều tra lao động việc làm năm 2016. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội.

Tổng cục Thống kê, 2017b. Niên giám thống kê 2016. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội.

ABSTRACT

Human resource development in the Earth Science and Environment for the sustainable development of the Cuu LongRiver Delta

Canh Ngoc Dao¹

¹ *Can Tho University (CTU)*

The Mekong delta is a large and fertile delta, a key export area for agricultural and fishery products in Vietnam. However, the Mekong Delta is facing many challenges such as climate change, sea level rise, the impact of unreasonable exploitation of water resources on the upstream ... change the flow, reduce loss of aquatic resources, increased tides, droughts, saline intrusion, affecting livelihoods and life of people. Therefore, human resource development in general and human resources in the Earth Science and Environment in particular play a very important role in the sustainable development of the Mekong Delta. This article addresses the current situation and solutions for human resource development in the Earth Sciences and Environment in the Mekong Delta, contributing to raising awareness and actions of the people, making the Mekong Delta development sustainable, rich, strong, civilized, modern.

Những thách thức và xu thế phát triển của ngành Tuyển khoáng Việt Nam trong Thế kỷ XXI

Phạm Văn Luận^{1,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Tuyển khoáng

Quặng

Than

Môi trường

Ngành Tuyển khoáng đang phải đối mặt với nhiều thách thức hiện tại và trong tương lai liên quan đến việc thiết kế và vận hành nhà máy tuyển. Những thách thức này đòi hỏi các nhà quản lý, những người hoạt động trong ngành công nghiệp chế biến khoáng sản luôn phấn đấu, sáng tạo để không ngừng cải thiện hiệu quả hoạt động của các nhà máy tuyển nhằm phát triển bền vững và đáp ứng được các yêu cầu về: nhu cầu thị trường; chất lượng sản phẩm; tuyển quặng nghèo hơn; các quy định của pháp luật. Một vài thách thức lớn nhất hiện nay: năng lực và chất lượng của lực lượng lao động; thực thu khoáng sản có ích thấp; lãng phí tài nguyên; quặng nguyên khai khó tuyển hơn; tuyển quặng cỡ hạt mịn và siêu mịn; các vấn đề về môi trường và an toàn lao động nơi làm việc; các nhà máy tuyển sẽ sớm đối mặt với yêu cầu giảm giá thành tuyển và tối đa hiệu quả tuyển.

Báo cáo này, phân tích và trình bày những thách thức chính mà ngành tuyển khoáng đang phải đối mặt. Nhằm mong muốn các chuyên gia hoạt động trong ngành công nghiệp khai khoáng; các nhà quản lý đưa ra: phương hướng hành động; khởi xướng các nghiên cứu thích hợp và cải tiến phương pháp quản lý. Để giúp các nhà máy tuyển nâng cao năng suất và hiệu quả thu hồi các chất có ích; giảm giá thành tuyển; thân thiện với môi trường và phát triển bền vững.

1. Giới thiệu

Mặc dù là khâu công nghệ quan trọng trong lĩnh vực khai thác và sử dụng tài nguyên khoáng sản nhưng ngành tuyển khoáng chỉ phát triển mạnh trong khoảng 20 năm gần đây đồng hành với quá trình tăng trưởng mạnh mẽ của công nghiệp khai khoáng nói riêng và nền kinh tế Việt Nam nói chung. Các nhà máy tuyển mới được xây dựng có công suất lớn, trình độ trung bình so với thế giới nhưng đã tiếp thu những thành tựu mới nhất trong lĩnh vực tuyển đối với quặng đối tượng đang được áp dụng trên thế giới, như: đã áp dụng những thiết bị với nguyên lý hoạt động mới, các hóa chất

thuốc tuyển hiện đại, đã chú trọng đến công tác bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều nhà máy tuyển có công suất nhỏ công nghệ lạc hậu với các chỉ tiêu công nghệ thấp gây lãng phí tài nguyên và ô nhiễm môi trường. Mức độ thu hồi các thành phần có ích đi kèm trong quặng còn kém. Khả năng tự động hóa thấp cùng với năng suất lao động thấp cũng là những điểm yếu chung của ngành tuyển khoáng.

Một vài doanh nghiệp khai khoáng ở Việt Nam hiện nay muốn thu lợi nhuận nhanh nên chỉ cần bán quặng thô hoặc tinh quặng chất lượng thấp, không quan tâm đến khâu tuyển và chế biến khoáng sản. Vì vậy, giá trị và hiệu quả sử dụng

*Tác giả liên hệ: Phạm Văn Luận

E-mail: phamvanluan@humg.edu.vn

thấp, chưa tương xứng với giá trị tài nguyên khoáng sản, đồng thời gây lãng phí tài nguyên do không tận dụng được các khoáng vật khác đi kèm và gây ô nhiễm môi trường. Nhiều mỏ quy mô khai thác nhỏ, mức độ cơ giới hóa thấp và công nghệ khai thác lạc hậu nên chỉ lấy được những phần quặng giàu nhất, bỏ đi quặng nghèo gây lãng phí tài nguyên. Đáng lo ngại hơn, việc khai thác theo dạng “ăn xối” gây tổn thất rất nặng nề cho tài nguyên quốc gia.

2. Những thách thức chính

2.1 Nguồn nhân lực

Trong một vài năm gần đây ngành công nghiệp khai khoáng của Việt Nam bắt đầu gặp nhiều khó khăn. Giá bán quặng tinh thấp, giá thành khai thác chế biến tăng, công nghệ lạc hậu và quản lý có phần yếu kém đã làm cho nhiều công ty khai khoáng làm ăn thua lỗ. Bởi vậy, các công ty buộc phải cắt giảm chế độ tiền lương và các phúc lợi xã hội cho người lao động, giảm biên chế, giảm số giờ làm việc, không tuyển lao động mới... nhằm duy trì sản xuất. Vô tình đã đẩy một lượng lớn lao động có tay nghề cao chuyển công tác hoặc nghỉ chế độ trước thời hạn... Do nhiều công ty không có nhu cầu tuyển lao động mới nên số lượng sinh viên tốt nghiệp làm đúng ngành nghề giảm; môi trường làm việc nặng nhọc, vất vả nhưng thu nhập thấp nên ngành công nghiệp khai khoáng không thu hút được thí sinh đăng ký học nghề cũng như cao đẳng và đại học. Số lượng sinh viên đăng ký học khoa Mỏ, trường Đại học Mỏ Địa - chất, trong một vài năm gần đây được cho ở bảng 1. Từ bảng 1 nhận thấy số lượng sinh viên đăng ký học khoa Mỏ giảm rất nhanh, số lượng sinh viên khóa 62 (năm 2017) chỉ bằng 1/8 khóa 59 (năm 2014). (Số liệu tuyển sinh, Khoa Mỏ)

Bảng 1: Số lượng tuyển sinh của khoa mỏ trong một vài năm gần đây

Năm tuyển sinh	2014	2015	2016	2017
Số lượng	400	200	100	55

Ngành công nghiệp khai thác than rất có khả năng sẽ phải đối mặt với tình trạng thiếu lao động tay nghề cao trong những năm tới. Do than khai thác ngày càng xuống sâu hơn, không tăng được sản lượng, giá khai thác tăng, nhiều lao động có kinh nghiệm và tay nghề cao ở lớp trước đã nghỉ hưu hoặc sắp bước vào tuổi nghỉ hưu, ...

Ngành công nghiệp khai khoáng cần ngay lập tức có phương án đào tạo thay thế, để giữ lại kinh nghiệm quý báu của những lao động có tay nghề cao trước khi họ rời khỏi lực lượng lao động. Cần đặc biệt chú ý đến việc đào tạo các nhân viên có khả năng giám sát, điều khiển... để nhà máy làm việc đúng quy trình kỹ thuật nhằm duy trì và nâng cao hiệu quả hoạt động của nhà máy. Việc đào tạo cần thực hiện càng sớm càng tốt vì nếu thiếu kinh nghiệm, thiếu trình độ ... với quá trình sản xuất thì sẽ đối diện với nguy cơ, rủi ro và an toàn lao động càng cao.

2.2 Sức khỏe và an toàn lao động

Các yêu cầu về chất lượng môi trường nơi làm việc của người lao động đã nhận được sự quan tâm cao hơn của cơ quan pháp luật trong những năm gần đây. Vì mục đích bảo vệ sức khỏe và an toàn cho người lao động là ưu tiên hàng đầu nên các yêu cầu này ngày càng khắt khe hơn. Để tránh vi phạm luật lao động các nhà sản xuất cần phải đảm bảo môi trường làm việc có: tiếng ồn, ánh sáng, nồng độ bụi, khí thải... theo đúng quy định (nhiều khi rất khó đáp ứng) và trang thiết bị lao động đầy đủ. Do đó, yêu cầu các nhà máy tuyển phải có chương trình kỹ thuật để kiểm soát và điều khiển chất lượng môi trường làm việc.

Ví dụ, trong nhà máy Tuyển khoáng thì người lao động tiếp xúc với tiếng ồn là điều hiển nhiên. Nhưng theo quy định về tiếng ồn tại nơi làm việc: Mức ồn cho phép tại các vị trí làm việc trong suốt ca lao động (8h), không được vượt quá 85dBA, mức cực đại không được vượt

quá 115 dBA [Thông tư 24/2016/TT-BYT]. Để đảm bảo được yêu cầu này các nhà sản xuất cần phải có chương trình nhằm điều khiển và kiểm soát sao cho âm thanh không vượt quá 115dBA và mức trung bình trong 8h là 85dBA. Khi người lao động có nguy cơ phơi nhiễm tiếng ồn cần phải cảnh báo để cách ly người lao động ra khỏi khu vực làm việc, điều này sẽ làm giảm năng suất của nhà máy và an toàn làm việc cho thiết bị. Một phương án khác là các nhà sản xuất phải trang bị các thiết bị bảo vệ thính giác cho người lao động, nhưng cũng chưa chắc đảm bảo an toàn cho người lao động và thiết bị. Trong tương lai các nhà máy tuyển khoáng cần nghiên cứu thiết kế các dây chuyền có tiếng ồn ở mức độ cho phép, cũng như nghiên cứu giảm mức ồn của các thiết bị hiện có.

2.3. Tăng năng suất và tỷ lệ thu hồi

2.3.1. Tăng năng suất

Quặng nguyên khai ngày càng nghèo đi. Trong khi đó, yêu cầu về số lượng và chất lượng quặng tinh của các hộ tiêu thụ ngày càng tăng. Vì vậy, áp lực tăng năng suất quặng nguyên khai và tăng thực thu quặng tinh đối với các nhà máy rất lớn. Nhưng khi tăng năng suất: một số thiết bị trong nhà máy tuyển làm việc quá tải làm giảm hiệu quả thu hồi của nhà máy, thậm chí còn gây rối loạn cho sơ đồ tuyển và làm tăng chi phí tuyển; tăng mất mát chất có ích vào đuôi thải; làm tăng lượng đuôi thải cần phải xử lý và tuổi thọ các bãi thải giảm...

Ví dụ, nhà máy tuyển khoáng thuộc Chi nhánh mỏ tuyển đồng Sin Quyền, Lào Cai có năng suất quặng nguyên khai khoảng 1,1 triệu tấn/năm, hàm lượng quặng nguyên khai trung bình 1,02%Cu. Mỗi năm nhà máy sản xuất khoảng trên 41.700 tấn tinh quặng đồng, hàm lượng khoảng 25%Cu với mức thực thu đồng trong tinh quặng khoảng 92,5%. Nhưng do hàm lượng đồng nguyên khai đưa vào tuyển bắt đầu giảm so với thiết kế (chỉ

còn 0,9 - 0,95%Cu), đồng thời nhu cầu quặng tinh đồng cho quá trình luyện kim tăng cao, nên nhà máy đã tăng sản lượng lên trên 1,4 triệu tấn/năm. Để đảm bảo nhu cầu về tinh quặng đồng nhà máy đã nghiên cứu cải tạo, thay thế hệ thống máy tuyển nổi nhằm tăng năng suất quặng nguyên khai (Lý Xuân Tuyên, 2017). Đồng thời đang lắp đặt thêm dây chuyền tuyển đồng 2. Nhưng bãi thải quặng đuôi của nhà máy hiện nay đang tiềm tàng nhiều nguy hiểm.

Nhà máy tuyển quặng apatit Cam Đường, Lào Cai có năng suất thiết kế 300.000 tấn quặng nguyên khai/năm, tương ứng với lượng bùn thải hàng năm vào khoảng 200.000 tấn. Nhưng thực tế trong nhiều năm qua nhà máy đều làm việc với năng suất vượt mức thiết kế từ 1,2 - 1,5 lần. Do vậy sản phẩm đuôi thải hàng năm dao động từ 240.000 tấn đến 300.000 tấn. Hồ thải của nhà máy chỉ được thiết kế cho 10 năm chạy theo đúng công suất thiết kế, nhưng nhà máy đã sản xuất được hơn 10 năm. Do vậy hồ thải của nhà máy trong những năm qua luôn nằm ở mức báo động, nguy hiểm và không an toàn. Để đảm bảo yêu cầu sản xuất, nhà máy đã có nhiều lần phải đắp đập nâng cao chiều cao hồ thải và thường xuyên phải mức bùn chở vào đống thải ở các moong khai thác. Đây cũng chỉ là giải pháp tình thế vì hồ thải vẫn ở mức báo động và chi phí vận chuyển bùn thải tốn kém.

Do đó, các nhà máy tuyển trong tương lai, cần được thiết kế với năng suất cao hơn và có phương án tăng năng suất. Các nhà máy hoạt động với năng suất cao có ưu điểm: giá thành sản xuất rẻ, công nghệ hoàn thiện, hiệu suất tuyển cao, tạo được nhiều cơ hội việc làm hơn, xử lý môi trường tốt hơn... Nhưng cần bãi thải lớn hơn và tiềm ẩn nhiều nguy cơ rủi ro. Vì vậy, các nhà máy tuyển trong tương lai cần có phương án xử lý đuôi thải để sử dụng cho mục đích khác nhằm bảo vệ môi trường và giảm thể tích hồ thải.

2.3.2 Tăng tỷ lệ thu hồi

Khoáng sản là nguyên liệu không thể tái tạo, do vậy các nhà máy tuyển chịu áp lực rất lớn về yêu cầu tăng tỷ lệ thu hồi chất có ích, nhằm: bảo vệ khoáng sản; đảm bảo an ninh khoáng sản; giảm năng suất khai thác nhưng vẫn đáp ứng được yêu cầu của hộ tiêu thụ; tăng tuổi thọ của mỏ; giảm mất mát chất có ích vào đuôi thải, để được nhà nước ủng hộ hơn...

Ví dụ, nhà máy tuyển đồng Sin Quyền, Lào Cai theo thiết kế có tỷ lệ thu hồi là 92,5%, Vào năm 2017, nhà máy đã tiến hành cải tạo hệ thống máy tuyển nổi nên tỷ lệ thu hồi đạt khoảng 94%. Giả sử nhà máy có năng suất là 1000000 tấn/năm và hàm lượng đồng đầu vào 1%Cu, thì lượng đồng nguyên chất trong 1 năm là: $1000000 \times 1\% = 10000$ tấn, nếu tỷ lệ thu hồi là 92,5% thì lượng đồng nguyên chất thu được sẽ là: $10000 \times 92,5\% = 9250$ tấn đồng /năm, tương tự khi tỷ lệ thu hồi là 94% thì sẽ thu được 9400 tấn đồng/năm. Như vậy, khi tỷ lệ thu hồi tăng đến 94% nhà máy đã thu hồi thêm được 150 tấn đồng/năm vào quặng tinh.

Hiện nay, tại Việt Nam vẫn còn nhiều nhà máy tuyển có tỷ lệ thu hồi thấp như các nhà máy tuyển quặng apatit có tỷ lệ thu hồi khoảng 70%; Cromit Cổ Định có tỷ lệ thu hồi khoảng 50%... Nên các nhà máy này có: chi phí sản xuất cao; hiệu quả tuyển thấp, mất mát chất có ích vào quặng tinh lớn ...

2.4 Quặng khó tuyển

Trong những năm qua sản lượng khai thác một số khoáng sản chính như: đồng; fenspat; apatit; ... liên tục tăng, năm sau cao hơn năm trước. Biên giới khai thác mở rộng và ngày càng xuống sâu hơn. Quặng sau khai thác có thành phần vật chất phức tạp hơn; nghèo hơn và xâm nhiễm mịn hơn. Các dây chuyền và công nghệ tuyển trước đây đã không còn phù hợp với đối tượng quặng này.

Hiện nay, các nhà máy tuyển quặng apatit loại III tại Việt Nam đều được thiết kế để tuyển quặng apatit phong hóa với

đất đá chủ yếu là thạch anh và một phần rất nhỏ là đolomit. Trong dây chuyền công nghệ luôn có sàng tang quay để đánh to và rửa bùn sét, quặng sau khi nghiền đến 70÷80 % cấp -0,074 mm đưa đi khử slam bằng xiclôn và bể cô đặc rồi cấp vào thùng khuấy tiếp xúc. Ở khâu tuyển nổi, đất đá được đè chìm bằng thủy tinh lỏng trong môi trường có pH=8÷9 (điều chỉnh môi trường bằng xút hoặc soda) và thuốc tập hợp dạng axit béo. Sau khi qua một khâu tuyển chính, 2÷3 khâu tuyển tinh và 1÷2 khâu tuyển vét sẽ thu được quặng tinh có hàm lượng xấp xỉ 32% P2O5 với thực thu khoảng 72% và đuôi thải có hàm lượng 4÷8% P2O5. Công nghệ tuyển này đã được áp dụng hơn 10 năm tại Việt Nam, nhưng hiện nay quặng nguyên khai cung cấp về nhà máy tuyển không ổn định về chất lượng, quặng ngày càng trở lên nghèo hơn, xâm nhiễm mịn hơn, thành phần vật chất phức tạp hơn và nằm dưới đới phong hóa. Do đó sơ đồ công nghệ và chế độ tuyển như trên không còn phù hợp, làm cho các chỉ tiêu công nghệ tuyển của các nhà máy thấp và không ổn định. (Phạm Văn Luận, 2017)

Các nhà máy tuyển quặng sunfua: đồng, chì, kẽm, niken... cũng gặp nhiều khó khăn. Do quặng ngày càng nghèo hơn, xâm nhiễm mịn và hàm lượng khoáng vật oxit tăng. Hiện tại nhà máy tuyển quặng niken Bản Phúc đã tạm dừng hoạt động do hàm lượng khoáng vật có ích quá thấp.

Vấn đề tuyển quặng cấp hạt mịn và siêu mịn cũng là một thách thức lớn đối với ngành tuyển khoáng. Khoáng vật có ích xâm nhiễm càng mịn thì chi phí nghiền càng tăng và hiệu quả thu hồi rất thấp. Ví dụ, mỏ cromit Cổ Định, Thanh Hóa có trữ lượng khoảng 25 triệu tấn Cr₂O₃; 3 triệu tấn Niken; khoảng 300 ngàn tấn Coban và khoáng vật bentonit, dưới hai dạng: quặng gốc và quặng sa khoáng. Do giá trị kinh tế cao, loại quặng này đã được nhiều doanh nghiệp khai thác. Tuy nhiên, việc

khai thác và tuyển hiện nay còn nhỏ lẻ, quy mô nhỏ, thô sơ, sơ đồ công nghệ tuyển đơn giản nên không tận thu được hết tài nguyên. Theo tài liệu

(<http://vampro.vn>), thành phần độ hạt, hàm lượng Cr_2O_3 và mức độ phân bố Cr_2O_3 theo từng cấp hạt của mỏ cromit Cổ Định như bảng 2.

Bảng 2: Mức độ phân bố Cr_2O_3 theo từng cấp hạt của mỏ cromit Cổ Định

Cấp hạt, mm	Thu hoạch, %	Hàm lượng Cr_2O_3 , %	Thực thu Cr_2O_3 , %
-10+5	1,08	0,36	0,11
-5+2	2,88	0,91	0,75
-2+1	4,18	1,09	1,30
-1+0,5	3,31	1,81	1,72
-0,5+0,25	3,03	6,35	5,50
-0,25+0,125	7,20	13,24	27,33
-0,125+0,074	4,18	13,06	15,63
-0,074+0,045	4,83	11,24	15,54
-0,045+0,020	6,79	7,89	15,35
-0,020+0,010	8,95	1,63	4,18
-0,010+0,00	53,57	0,82	12,58
Cộng	100,00	3,49	100,00

Từ kết quả ở bảng 2 nhận thấy: Mỏ cromit Cổ Định chứa gần 70% cấp hạt -0,045mm, hàm lượng Cr_2O_3 lại tập trung chủ yếu ở cấp hạt mịn (0,02 - 0,5mm). Nhưng các sơ đồ công nghệ tuyển đang được áp dụng tại mỏ chỉ có khả năng thu hồi quặng cỡ hạt thô (trên 0,1mm), còn cấp hạt mịn mất mát hầu hết vào đuôi thải. Dẫn đến các chỉ tiêu công nghệ tuyển thấp, quặng tinh thu được từ các sơ đồ tuyển này có hàm lượng 31 - 49% Cr_2O_3 với mức thực thu Cr_2O_3 chỉ đạt xấp xỉ 50%. Do vậy, nhiệm vụ cấp bách nhất hiện nay tại mỏ là tìm kiếm phương pháp làm tăng hiệu quả thu hồi quặng cỡ hạt mịn.

2.5 Thu hồi tối đa các khoáng vật có ích

Trong mỏ khoáng thường không chỉ có một khoáng vật có ích mà thường bao gồm nhiều khoáng vật có ích, đôi khi những khoáng vật phụ lại có giá trị kinh tế cao hơn khoáng vật chính. Trong

quặng đồng Sin Quyền - Lào Cai, ngoài khoáng vật chứa đồng là chancopirit ($CuFeS_2$) còn có các khoáng vật chứa Vàng, đất hiếm và manhetit... Trong mỏ cromit Cổ Định - Thanh Hóa, ngoài khoáng vật chứa cromit còn có các khoáng vật bentonit, niken và coban. Các mỏ chì kẽm sunfua, ngoài chì, kẽm còn có bạc, indi... Nhưng hiện nay có rất ít các nhà máy tuyển quan tâm đến các sản phẩm phụ và chất thải có thể tận thu trong quá trình chế biến khoáng sản, gây lãng phí tài nguyên của đất nước. Một số trường hợp, giá trị của chất thải rắn, lỏng bị loại bỏ khỏi dây chuyền chế biến quặng có giá trị kinh tế, chưa được tận dụng.

2.6 Các yêu cầu về môi trường

Luật bảo vệ môi trường ngày càng hà khắc, yêu cầu các nhà máy tuyển phải thân thiện với môi trường. Trong tương lai sẽ có những nhà máy tuyển không có

sản phẩm thải. Vì vậy, trong tương lai gần các nhà máy tuyển cần nghiên cứu tái sử dụng sản phẩm đuôi thải; nghiên cứu trung hòa hoặc tách các hóa chất, ion độc hại trong quá trình tuyển như: các hydrocacbon, các ion kim loại nặng, axit, bazo... để ngăn cản chúng ngấm vào mạch nước ngầm hoặc lan ra môi trường.

3. Phương hướng phát triển ngành tuyển khoáng trong thời gian tới

Trong tương lai các nhà máy tuyển cần tập trung đầu tư nghiên cứu: cải tiến công nghệ tuyển, xử lý đuôi thải và nước thải, các hệ thống tự động hóa và kiểm soát chất lượng. Nhằm thu hồi tối đa các chất có ích, tăng năng suất tuyển, tránh ô nhiễm môi trường... Một vài phương hướng cấp bách nhất đối với ngành tuyển khoáng hiện nay là:

- Nghiên cứu công nghệ tuyển những đối tượng quặng khó tuyển có tiềm năng giá trị lớn tại Việt Nam như quặng apatit Lào Cai (quặng loại 2; loại 4 và loại 3 khó tuyển), quặng đất hiếm Bắc và Nam Nậm Xe, quặng ô xit chì và kẽm vùng Thái Nguyên – Bắc Cạn, quặng sắt và mangan nghèo vùng Lào Cai – Tuyên Quang – Thái Nguyên, quặng đồng – niken Cao Bằng...;

- Nghiên cứu công nghệ và triển khai đưa vào khai thác sử dụng những đối tượng quặng mới phát hiện trong những năm gần đây như quặng li ti La Vi – Quảng Ngãi, quặng ti tan cát đỏ Bình Thuận, quặng thiếc Sơn Kim – Hà Tĩnh, quặng antimoan ở Hà Giang và Hòa Bình;

- Nâng cao chỉ tiêu công nghệ các nhà máy đang hoạt động như các nhà máy tuyển apatit ở Lào Cai, nhà máy tuyển quặng đa kim Núi Pháo, các nhà máy tuyển bô xít Tân Rai và Nhân Cơ, các xưởng tuyển cromit Cổ Định – Thanh Hóa, các nhà máy tuyển than ở Quảng Ninh;

- Nghiên cứu công nghệ tuyển và chế tạo thiết bị để nâng cao chất lượng đối với

than chất lượng xấu và than mùn vùng Quảng Ninh;

- Nâng cao mức độ thu hồi các kim loại có ích đi kèm như vàng trong quặng đồng và antimoan; bạc, indi trong quặng chì kẽm; niken, coban trong quặng cromit...;

- Đặt nền móng cho ngành tái chế phế thải công nghiệp và dân dụng tại Việt Nam.

4. Kết luận

Rõ ràng ngành công nghiệp khai khoáng của nước ta trong thời gian qua chưa phát triển đúng với tiềm năng, vị trí và vai trò trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội. Những hiện trạng và thách thức này cần phải được giải quyết ngay lập tức và tích cực để đảm bảo cho ngành công nghiệp khai khoáng phát triển bền vững và đáp ứng được các yêu cầu về: an toàn và sức khỏe cho người lao động; đảm bảo chất lượng sản phẩm; thu hồi tối đa các thành phần có ích vào sản phẩm hàng hóa, chống lãng phí tài nguyên; giảm chi phí tuyển và thân thiện với môi trường ... Góp phần phát triển kinh tế xã hội, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và an ninh khoáng sản cho đất nước.

Do vậy, chúng ta cần tuyên truyền cho các đồng nghiệp, các nhà quản lý ... nhận thấy tầm quan trọng của khoáng sản đối với sự phát triển thịnh vượng kinh tế của đất nước. Bởi vậy, cần sớm hoàn thiện hệ thống pháp luật, cơ chế điều hành và tăng cường kiểm tra, quản lý chặt chẽ về tài nguyên, thu hồi các mỏ hoạt động kém hiệu quả và công nghệ lạc hậu, đầu tư và phát triển công nghệ khai thác – chế biến khoáng sản có chiều sâu. Đồng thời, chúng ta cần luôn phấn đấu, không ngừng cải tiến, nghiên cứu và áp dụng công nghệ mới vào thực tế sản xuất. Nhằm nâng cao hiệu quản lý và sử dụng tài nguyên khoáng sản của đất nước.

Tài liệu tham khảo

Số liệu tuyển sinh khoa Mỏ, trường Đại học Mỏ - Địa chất

Thông tư 24/2016/TT-BYT quy định về mức tiếp xúc cho phép với tiếng ồn

Lý Xuân Tuyền, (2017), Nghiên cứu khảo sát đánh giá hiệu quả công nghệ của dây chuyền tuyển nổi sau cải tạo thay thế máy tuyển nổi kiểu mới tại Nhà máy tuyển đồng Sin Quyền, Lào Cai, Luận văn Thạc sỹ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Phạm Văn Luận, (2017), Nghiên cứu tuyển nổi quặng apatit phối trộn vùng Bắc Nhạc Sơn – Lào Cai, Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 5, trang 13 – 16.

<http://vampro.vn/uploads/Tuyen%20cromit%20Co%20dinh.pdf>

ABSTRACT

Challenges and development trends for the Mineral processing Sector of Vietnam in the XXI Century

Luan Van Pham¹

¹ *Hanoi University of Mining and Geology*

The mineral processing industry is facing many current and future challenges related to the design and operation of mineral processing plants. These challenges require managers and people who work in the mineral processing industry to strive for innovation to constantly improve the performance of their plants for sustainable development and for meeting requirements such as: market demand; product quality; treatment of lower grade ores; and provisions of laws. Some of today's biggest challenges may be: workforce capability and quality; low recovery; waste of resources; difficult treatability of ores; concentration fine-grained and super fine-grained ores; environmental issues and workplace safety; and pressure of running costs and efficiency maximization.

This report presents and analyzes the major challenges faced by the mineral processing industry with the wish that professionals and managers working in the mineral industry to put forward: directives of actions, initiation of appropriate studies and improvement of the management methods in order to help the mineral processing plants to improve their operation productivity and efficiency, recovery of values, reduction of cost; and environmentally friendly and sustainable development.

Tăng cường sự hợp tác giữa trường Đại học và Doanh nghiệp, hướng tới mục tiêu phát triển Nguồn nhân lực về Khoa học Trái đất và Mỏ đáp ứng nhu cầu xã hội

Phạm Trung Sơn^{1,*}

¹ Trường Đại học Mỏ-Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Phát triển nguồn nhân lực

Phát triển bền vững

Biến đổi khí hậu

Trái đất

Mỏ

Môi trường

Bài viết thực hiện đánh giá thực trạng phát triển nguồn nhân lực chuyên ngành về Trái đất - Mỏ - Môi trường, phân tích thực trạng về tình hình đào tạo. Muốn có nguồn nhân lực tốt đáp ứng nhu cầu xã hội thì phải có chương trình đào tạo tốt, bám sát thực tiễn, để làm được điều đó thì sự cần thiết cần phải có sự tăng cường sự hợp tác, gắn kết giữa các trường đại học và doanh nghiệp với nhau. Dựa trên kinh nghiệm công tác nhiều năm ở cả trong nước và ngoài nước, tác giả đề xuất xây dựng mô hình tăng cường sự hợp tác giữa các trường đại học và doanh nghiệp nhằm giải quyết mục tiêu phát triển nguồn nhân lực về Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường đáp ứng nhu cầu xã hội, phục vụ phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu.

1. Đặt vấn đề

Nhận thức được vai trò quan trọng của con người đối với sự phát triển bền vững và ứng phó biến đổi khí hậu. Trong những năm gần đây công tác đào tạo và phát triển nguồn nhân lực tại các trường đại học chuyên ngành về Trái đất - Mỏ - Môi trường đã được nhà nước và các cấp lãnh đạo của các nhà trường quan tâm đúng mức. Công tác đào tạo và phát triển nguồn nhân lực của chuyên ngành đã đạt được chất lượng và hiệu quả đáng kể là nâng cao trình độ, kỹ năng cho cán bộ, giảng viên, cung cấp cho xã hội một lực lượng cán bộ có trình độ cao đáp ứng được yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước và phát triển ngành. Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đã đạt được về chất lượng và hiệu quả, công tác đào tạo và phát triển nguồn nhân lực

chuyên ngành về Trái đất - Mỏ - Môi trường vẫn còn tồn tại nhiều bất cập và hạn chế, như: đội ngũ cán bộ vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu công việc thực tế; công tác bồi dưỡng, sử dụng nhân tài còn nhiều bất hợp lý; đội ngũ công chức, viên chức của ngành chưa đáp ứng yêu cầu cả về số lượng và chất lượng, hầu hết các lĩnh vực quản lý đều thiếu công chức, viên chức; cơ cấu về ngành nghề, trình độ chuyên môn nghiệp vụ chưa phù hợp với chức năng nhiệm vụ được giao. Bên cạnh đó về khía cạnh đào tạo, việc xác định nhu cầu đào tạo gặp rất nhiều khi khản do người học vẫn chưa nhận thức đúng tầm quan trọng của nghề nghiệp chuyên ngành, các trường chưa thu hút được người học, không tạo ra sự đam mê của người học với chuyên ngành... Hiện nay, số lượng sinh viên được tuyển hàng năm là rất thấp. Để đáp ứng được quy mô, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực đáp

*Tác giả liên hệ: Phạm Trung Sơn

E-mail: phamtrungson_istu_ru@mail.ru

ứng nhu cầu xã hội, phục vụ phát triển nền kinh tế, đảm bảo phát triển bền vững và ứng phó biến đổi khí hậu, đồng thời tạo ra được sự quan tâm của xã hội, thu hút được người học, tạo ra sự đam mê của người học với chuyên ngành và phát triển ngành thì cần phải có giải pháp thực hiện căn cơ, đảm bảo lâu dài. Với những vấn đề có tính thời sự như vậy, bài báo thực hiện phân tích và đề xuất một trong những giải pháp trọng tâm là tăng cường sự hợp tác giữa trường Đại học và doanh nghiệp để hướng tới mục tiêu phát triển nguồn nhân lực về Khoa học Trái đất – Mỏ đáp ứng nhu cầu xã hội sẽ mang tính cấp thiết và cần được giải quyết.

2. Thực trạng phát triển nguồn nhân lực chuyên ngành

Nguồn nhân lực và khoa học – công nghệ về Trái đất – Mỏ - Môi trường hiện đang có rất nhiều bất cập và hạn chế: số lượng sinh viên được đào tạo ở trình độ đại học trở lên trong những năm gần đây đang có sự giảm sút đáng kể dẫn tới sự thiếu hụt về nguồn nhân lực, đồng thời chất lượng công việc của đối tượng này phần lớn chưa đạt các tiêu chí về nguồn nhân lực chất lượng. Do vậy, khi họ ra làm việc, nhiều người không đáp ứng được yêu cầu của nhà tuyển dụng.

Những hạn chế có thể nhìn nhận ở bốn góc độ: tuyển sinh, đào tạo, sử dụng và đãi ngộ.

Về công tác tuyển sinh, công tác hướng nghiệp từ bậc phổ thông đến bậc đại học, bảo đảm cho học sinh, sinh viên có định hướng đúng về ngành nghề đào tạo, có hoài bão, động cơ, thái độ học tập nghiêm túc không được quan tâm đúng mức. Hiện tại phần lớn cán bộ, viên chức nhà trường chưa quan tâm hỗ trợ công tác tuyển sinh. Đội ngũ làm công tác tuyển sinh vừa ít vừa không có nghiệp vụ: đội ngũ đi tư vấn tuyển sinh thường là lãnh đạo và chuyên viên của một số phòng, khoa, đội ngũ này lại thay đổi hàng năm nên không chuyên nghiệp và chất lượng

tư vấn tuyển sinh không cao. Với các bất cập như vậy nên số lượng sinh viên được tuyển chọn cho ngành khoa học – công nghệ về Trái đất – Mỏ - Môi trường là rất thấp (ts.tdu.edu.vn; aeportugalense.org; thongtintuyensinh.vn; vietnamplus.vn; nhandand.com.vn; vnmedia.vn).

Về vấn đề đào tạo, sử dụng và đãi ngộ. Một trong những vấn đề cơ bản đó là thiếu sự gắn kết giữa công tác đào tạo tại nhà trường và nhu cầu thực tế về sử dụng nguồn nhân lực tại các cơ quan sử dụng người lao động. Trong đó có nhiều vấn đề bức xúc còn tồn tại như: Cơ cấu đào tạo bất hợp lý; thiếu sự gắn kết giữa đào tạo và sử dụng; chất lượng đào tạo không đáp ứng được nhu cầu của người sử dụng. Cùng với cơ cấu đào tạo bất hợp lý thì sự tách rời giữa đào tạo và sử dụng cũng là một vấn đề cần quan tâm. Có một thực tế lớn hiện nay là sinh viên tốt nghiệp cần việc làm nhưng khó xin việc vì tay nghề chuyên môn yếu. Doanh nghiệp cần lao động nhưng không tuyển dụng được vì có quá ít sinh viên đảm bảo chất lượng. Điều này là do thiếu sự hợp tác giữa các cơ sở đào tạo với các đơn vị sử dụng. Theo sự theo dõi nhiều năm của tác giả, trên thế giới ở những nước phát triển, các trường đều có sự phối hợp đào tạo với các doanh nghiệp và mang lại hiệu quả rất cao. Tuy nhiên mô hình hợp tác giữa các cơ sở đào tạo với các đơn vị sử dụng hiện nay mới chỉ dừng lại ở những con số hạn chế, quy mô nhỏ hẹp. Ngoài ra, mô hình doanh nghiệp cử người đi đào tạo tại các cơ sở đào tạo hoặc liên kết với các cơ sở này trong việc đào tạo nguồn nhân lực hiện nay là ít xảy ra, một phần do năng lực đào tạo của các cơ sở còn hạn chế, chưa tạo được lòng tin với các doanh nghiệp. Đây là nguyên nhân dẫn tới tình trạng sinh viên đã qua đào tạo nhưng thiếu kiến thức thực tế, năng lực thực hành không cao. Người học chủ yếu chỉ học trên lý thuyết mà ít được tiếp xúc với các công cụ thực hành, không có sự kèm cặp chỉ bảo và truyền đạt kinh

nghiệm của các “giáo viên hướng dẫn chuyên ngành” là đội ngũ chuyên gia lành nghề, người học thiếu các kỹ năng mềm nên chưa đáp ứng được nhu cầu tuyển dụng (nhandan.com.vn; voer.edu.vn; dubaonhanluchcmc.gov.vn).

Cũng do sự thiếu hợp tác giữa các cơ sở đào tạo với các đơn vị sử dụng dẫn tới tình trạng nhân viên làm việc ở các lĩnh vực trái với chuyên ngành đào tạo diễn ra phổ biến. Việc này có thể lý giải có nguyên nhân từ việc cơ cấu đào tạo chưa gắn với nhu cầu sử dụng người làm việc trong các doanh nghiệp. Ngoài ra, có thể thấy các kiến thức đào tạo trong các ngành là khá chung chung nên việc chuyển đổi từ công việc này sang công việc khác cũng là chuyện thường xảy ra (nhandan.com.vn).

Sự tách rời giữa đào tạo và sử dụng còn do chương trình, nội dung đào tạo mang tính áp đặt, không gắn với nhu cầu thực tế. Đây là một trong những vấn đề nổi cộm và bức xúc nhất trong giáo dục đại học chuyên ngành hiện nay. Với quy định về khung chương trình đào tạo, trong đó quy định số lượng các học phần bắt buộc gồm các môn học về chính trị, tư tưởng chiếm một tỷ trọng khá lớn ở tất cả các ngành đào tạo đại học. Điều này cũng làm giảm khả năng trang bị các kiến thức cần thiết, khiến chất lượng sinh viên ra trường bị giảm sút, thiếu khả năng thực hành, thiếu gắn kết với yêu cầu về sử dụng (nhandan.com.vn).

Phương pháp giảng dạy đóng vai trò vô cùng quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng và hiệu quả đào tạo. Nó không chỉ bao gồm phương pháp truyền đạt mà còn bao gồm cả quá trình phát triển tư duy, cách phát hiện và giải quyết vấn đề. Tuy nhiên hiện nay việc lựa chọn phương pháp đào tạo, cách thức giảng dạy vẫn còn nhiều khiếm khuyết. Có một thực tế là phương pháp giảng dạy truyền thống với những đặc trưng: quy mô lớp lớn, chủ yếu là thông tin một chiều giữa giảng

viên và học viên... Điều này hạn chế tính tích cực và sáng tạo của học viên. Phương pháp đào tạo hiện đại với đặc trưng là sử dụng các bài giảng ngắn kết hợp với các bài tập tình huống, thảo luận nhóm, bài tập mô phỏng, bài tập đóng vai nhằm khuyến khích tính chủ động sáng tạo của học viên ít được sử dụng hoặc nếu sử dụng thì tính thuần thực và hiệu quả chưa cao.

Một vấn đề nữa hiện nay là việc thực hiện các chương trình đào tạo và đánh giá chương trình đào tạo. Số lượng các doanh nghiệp, tổ chức mạnh dạn đầu tư vào các chương trình đào tạo có chi phí lớn, chất lượng cao là rất ít. Trên thực tế có một nghịch lý là doanh nghiệp có năng lực cạnh tranh yếu nhưng vẫn không sử dụng hết kinh phí đào tạo. Bên cạnh việc đầu tư cho đào tạo còn hạn chế thì việc đánh giá các chương trình đào tạo cũng thể hiện sự bất cập. Đánh giá các chương trình đào tạo sử dụng các chỉ tiêu như: Số lượng người được đào tạo, số lượng chương trình đào tạo được thực hiện. Về thực chất, các chỉ tiêu này mới chỉ dừng ở mức độ thống kê khối lượng công việc được thực hiện mà chưa phản ánh được hiệu quả thực hiện công việc cũng như tác động của đào tạo đối với cá nhân và tổ chức. Việc đánh giá dựa vào mức độ phản ứng của học viên đối với các khóa học đôi khi được thực hiện. Các chỉ tiêu phản ánh mức độ thích hợp của các chương trình này về nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức, cũng như tác động của các chương trình đào tạo đối với việc nâng cao năng lực và hiệu quả hoạt động của đội ngũ cán bộ quản lý hầu như chưa bao giờ được thực hiện.

Trên đây là toàn bộ các đánh giá về thực trạng nguồn nhân lực đã yếu lại còn thiếu (dwrn.gov.vn; dantri.com.vn). Để phát triển nguồn nhân lực và khoa học - công nghệ về Trái đất - Mỏ - Môi trường phục vụ phát triển bền vững và ứng phó biến đổi khí hậu, thông qua kinh nghiệm làm

việc nhiều năm ở cả trong nước và nước ngoài, tác giả đề xuất một mô hình hợp tác về đào tạo và sử dụng nguồn nhân lực như dưới đây:

3. Xây dựng mô hình tăng cường sự hợp tác giữa các trường đại học và doanh nghiệp, hướng tới mục tiêu phát triển nguồn nhân lực về Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường

Sự hợp tác giữa trường đại học và các cơ quan, doanh nghiệp và công ty đã và vẫn là một trong những yếu tố chính trong việc phát triển tiềm năng cán bộ trong vận hành phát triển nền kinh tế nói chung và phát triển nguồn nhân lực và khoa học - công nghệ về Trái đất - Mỏ - Môi trường nói riêng. Một mặt, sự tương tác giữa trường đại học và các cơ quan, doanh nghiệp và công ty giúp đào tạo các chuyên gia khi có nhu cầu. Mặt khác, nó cho phép sinh viên tốt nghiệp tìm được việc làm theo chuyên ngành của mình. Theo đó, nhiệm vụ trọng tâm vẫn là phải tìm và phát triển các hình thức và cơ chế hợp tác có tính đến lợi ích và năng lực của tất cả các bên liên quan (nhà nước, doanh nghiệp, xã hội, các tổ chức và công dân). Rõ ràng, những nỗ lực chung trong dài hạn sẽ dẫn đến việc cải thiện chất lượng nguồn nhân lực, hiệu suất công việc, khả năng cạnh tranh và phát triển bền vững của đất nước trên thị trường thế giới.

Mô hình hợp tác: Hiện nay, nhiều trường đại học đang tích cực phát triển cơ chế tương tác giữa hệ thống đào tạo đại học và các cơ quan, doanh nghiệp và công ty, tìm kiếm cơ hội để cải thiện giao tiếp, hỗ trợ pháp lý và tích hợp tốt hơn các lợi ích chung. Ví dụ, trong một số lĩnh vực của nền kinh tế, như ngành công nghiệp kỹ thuật điện-điện tử - tự động hóa, đã có nhiều sự hợp tác hiệu quả và lâu dài với các trường đại học, các ngành công nghiệp khác trong đó có ngành khoa học - công nghệ về Trái đất - Mỏ - Môi trường vẫn còn tụt lại phía sau do các hạn chế về

cơ chế, chính sách, đặc điểm chuyên ngành... Trên cơ sở đánh giá và phân tích, bài báo đề xuất một mô hình hợp tác về đào tạo, sử dụng nguồn nhân lực và hợp tác chung cho tất cả các công ty để đảm bảo phát triển nguồn nhân lực và khoa học - công nghệ về Trái đất - Mỏ - Môi trường một cách bền vững. Trong số đó có: sự vận động của sinh viên, nghiên cứu và phát triển, sự tham gia vào quá trình giáo dục, sự vận động của các nhà khoa học và các mô hình khác liên quan đến hoạt động của các công ty, cụ thể:

Sự vận động của sinh viên, người học: Các công ty cung cấp nơi thực tập cho sinh viên với thời gian kéo dài từ vài tuần đến một năm. Trong thời gian thực tập, sinh viên tham gia vào các dự án nghiên cứu hoặc thực hiện các công việc bình thường dưới sự giám sát của một người cố vấn cao cấp là thành viên của công ty. Doanh nghiệp có thể mời sinh viên nước ngoài làm việc trong các lĩnh vực hoạt động và tập trung vào hợp tác quốc tế. Các công ty nên duy trì mối quan hệ lâu dài với các trường đại học và các chi nhánh của họ để tuyển sinh viên giỏi nhất. Ngoài ra, tổ chức các trại hè thực tiễn để tham gia các dự án đặc biệt (ví dụ để tham quan thực trạng khai thác; tham quan, đánh giá thực trạng tài nguyên môi trường), hoặc "tuyển dụng" sinh viên để hỗ trợ, hợp tác với các cán bộ cao cấp trong các dự án nghiên cứu. Về hỗ trợ tài chính, các công ty có thể cung cấp kinh phí cho nghiên cứu sinh tiến sĩ đang nghiên cứu, đây là điều có lợi cho các công ty.

Nghiên cứu và phát triển: Đại diện của các công ty có thể trao đổi về các phương thức hợp tác khác nhau với các trường đại học trong lĩnh vực nghiên cứu và phát triển. Đại diện của các công ty có thể mời các cán bộ, nhân viên trường đại học để thảo luận về sự phát triển và các vấn đề công nghệ mà họ phải đối mặt. Điều này giúp cho việc thực hiện các dự án nghiên cứu có sự tham gia của cả hai bên: công

ty và trường đại học, bao gồm sự tham gia của sinh viên. Từ các cuộc thảo luận các công ty có thể cung cấp tài trợ hàng năm cho dự án nghiên cứu được lựa chọn từ trường đại học; hoặc có hợp đồng dài hạn với các trường đại học trong lĩnh vực nghiên cứu và giáo dục. Đồng thời, các hoạt động nghiên cứu cụ thể, mạnh nhất của các trường đại học luôn được lựa chọn và hợp tác.

Tham gia vào quá trình giáo dục: Cán bộ của công ty cùng tham gia trong các hoạt động giáo dục của các trường đại học với tư cách là giảng viên được mời (thỉnh giảng). Trong một số ít trường hợp, cán bộ của công ty cũng có thể tham gia trong việc xây dựng các chương trình đào tạo ở các Trường Đại học theo các chuyên ngành thích hợp.

Sự vận động của các nhà khoa học: Cần đưa các nhà khoa học vào sự hợp tác giữa trường đại học và doanh nghiệp trên hai khía cạnh sau:

1) Đưa các nhà khoa học vào các khóa học để làm quen với các công nghệ hiện đại và quy trình sản xuất, hoạt động có tính chất luôn thay đổi của Công ty;

2) Mời các nhà khoa học giảng dạy, bồi dưỡng kiến thức chuyên sâu hoặc các khoá học cho nhân viên của công ty.

Các loại hình hợp tác khác: Đại diện của từng công ty cũng báo cáo về các hình thức hợp tác khác với các trường đại học. Một số người trong số họ thường xuyên tham gia vào các ngày làm việc tại các trường đại học để đại diện cho công việc của họ trong các công ty: họ tư vấn cho sinh viên, học viên, nghiên cứu sinh, cung cấp lời khuyên về con đường nghề nghiệp, cung cấp một quỹ đặc biệt để hỗ trợ sinh viên (ví dụ, một dự án nghiên cứu của sinh viên,...) , tổ chức các buổi hội thảo và các khóa học theo hình thức giáo dục không chính quy. Các công ty cũng cần được yêu cầu trả lời minh bạch về mức độ các hoạt động do họ tổ chức liên quan đến hợp tác với các trường đại

học. Các hoạt động hợp tác khác được thống kê ra dưới đây:

1. Sự tham gia của đại diện công ty trong hoạt động đào tạo, giảng dạy và nghiên cứu.

2. Hợp tác với các văn phòng nghề nghiệp trong các trường đại học.

3. Hợp tác với các tổ chức chuyên về tương tác nghiên cứu, sản xuất, kinh doanh... và trường đại học.

4. Hợp tác với cơ quan quản lý nhà nước để phát triển doanh nghiệp mới.

5. Tham gia hoạt động của các hiệp hội sinh viên tốt nghiệp.

6. Đại diện các công ty tham gia vào hội đồng quản trị và các hội đồng khác của các trường đại học.

7. Các nhà khoa học tại các trường đại học tham gia vào hội đồng quản trị của công ty.

Như vậy, để phát triển nguồn nhân lực có hiệu quả, các công ty cần tham gia nhiều vào nghiên cứu, giảng dạy và làm việc tại các phòng hướng nghiệp và việc làm. Các đại diện của các công ty cần được mời tham gia vào quá trình giáo dục với tư cách giảng viên và nhà nghiên cứu. Về hợp tác với các phòng hướng nghiệp và việc làm, các công ty cần tham gia vào các hội chợ việc làm và các sự kiện khác liên quan đến việc làm.

4. Kết luận và Kiến nghị

Phát triển nguồn nhân lực đảm bảo chất lượng về khoa học và công nghệ Trái đất - Mỏ - Môi trường là một nhiệm vụ đặc biệt quan trọng là khâu then chốt, là yếu tố quyết định đến sự tồn tại và phát triển của nhà trường và của ngành. Chính vì lẽ đó muốn có nguồn nhân lực tốt thì phải có chương trình đào tạo tốt, bám sát thực tiễn, để làm được điều đó cần phải tăng cường sự hợp tác, gắn kết giữa các trường đại học và doanh nghiệp với nhau. Bài báo đã đưa ra được mô hình

tăng cường sự hợp tác giữa các trường đại học và doanh nghiệp nhằm hướng tới mục tiêu phát triển nguồn nhân lực về Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường đáp ứng nhu cầu xã hội, phục vụ phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu.

Tài liệu tham khảo

Thongtintuyensinh.vn/Nhan-luc-nganh-Tai-nguyen-Moi-truong-Thieu-yeu-mat-can-doi_C213_D6183.htm

Ts.tdu.edu.vn/co-hoi-viec-lam-cua-nhom-nganh-dao-tao-quan-ly-tai-nguyen-va-moi-truong-thoi-hoi-nhap-kinh-te-quoctc/

vnmedia.vn/dan-sinh/201511/tuyen-sinh-nganh-tai-nguyen-moi-truong-noi-an-khong-het-noi-lan-khong-ra-509173/

aeportucalense.org/tuyen-sinh-nganh-tai-nguyen-moi-truong-nhan-luc-dang-khan-hiem/

vietnamplus.vn/nhan-luc-nganh-tai-nguyen-thieu-hut-nhan-tai-yeu-kem-ve-quan-ly/353784.vnp

nhandan.com.vn/xahoi/tin-tuc/item/28045802-khac-phuc-tinh-trang-thieu-nguon-nhan-luc-nganh-tai-nguyen-va-moi-truong.html

voer.edu.vn/m/van-de-dao-tao-va-phat-trien-nguon-nhan-luc-trong-thuc-te-hien-nay/d971f64a

dubaonhanluchcmc.gov.vn/tin-tuc/5605.thao-luan-sinh-vien-va-ky-nang-mem.html

dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Khoa-hoc-Cong-nghe/Thuc-trang-cong-tac-dao-tao-nhan-luc-trong-linh-vuc-tai-nguyen-va-moi-truong-tai-mot-so-co-so-dao-tao-quy-mo-lon-4718

dantri.com.vn/giao-duc-khuyen-hoc/nganh-tai-nguyen-va-moi-truong-khat-nhan-luc-1291916498.htm

ABSTRACT

Strengthening the cooperation between universities and enterprises for the development of human resource in Earth and Mine sciences to meet the social demands

Son Trung Pham¹

¹ *University of Mining and Geology*

This paper assesses the real situation of human resources development in the field of earth, mining and environment, analyzes the current status of training. In order to have good human resources to meet the needs of the society, there must be a good training program, sticking to reality, in order to do that, the need for strengthening the cooperation and cohesion between universities and enterprises. Based on many years of experience in both domestic and foreign, the author proposes to build a model for strengthening the cooperation between universities and enterprises in order to solve the human resource development in Earth and Minesciences to meet the demands of the society, serving sustainable development and response to climate change.

Thực trạng và giải pháp phát triển nguồn nhân lực Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An

Hoàng Phan Hải Yến^{1,*}

¹Trường Đại học Vinh

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Nguồn nhân lực, khoa học và công nghệ, hội nhập

Nghệ An là một tỉnh nằm ở vùng Bắc Trung Bộ, có diện tích lớn nhất và dân số đứng thứ 4 cả nước. Với nguồn lực khoa học và công nghệ (KH&CN) dồi dào về số lượng và chất lượng, nhưng Nghệ An vẫn còn nhiều khó khăn và bất cập trong phát triển nguồn nhân lực KH&CN chất lượng cao, như: xu hướng chảy máu chất xám, lãng phí nhân lực và việc phát huy tiềm năng nguồn nhân lực này cho phát triển kinh tế - xã hội còn hạn chế. Bài viết tập trung phân tích thực trạng nguồn nhân lực KH&CN tỉnh Nghệ An, trên cơ sở đó đề xuất một số giải pháp nhằm góp phần phát triển nguồn nhân lực khoa học và công nghệ trên địa bàn Tỉnh.

1. Đặt vấn đề

Nghị quyết Hội nghị lần thứ bảy, BCH Trung ương khóa X về xây dựng đội ngũ trí thức trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước đã chỉ rõ: trí thức là những người lao động trí óc, có trình độ học vấn cao về lĩnh vực chuyên môn nhất định, có năng lực tư duy độc lập, sáng tạo, truyền bá và làm giàu tri thức, tạo ra những sản phẩm tinh thần và vật chất có giá trị đối với xã hội; trí thức là lực lượng lao động sáng tạo đặc biệt quan trọng trong tiến trình đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước và hội nhập quốc tế, xây dựng kinh tế tri thức, phát triển nền văn hóa Việt Nam tiên tiến, đậm đà bản sắc dân tộc. Xây dựng đội ngũ trí thức vững mạnh là trực tiếp nâng tầm trí tuệ của dân tộc, sức mạnh của đất nước, nâng cao năng lực lãnh đạo của Đảng và chất lượng hoạt động của hệ thống chính trị. Đầu tư xây dựng đội ngũ trí thức là đầu tư cho phát triển bền vững. Đánh giá cao vai trò của đội ngũ trí thức, trong những năm qua, Đảng và Nhà nước ta đã có nhiều chính

sách và biện pháp cụ thể để xây dựng và phát huy vai trò của đội ngũ cán bộ khoa học và công nghệ.

Đối với công cuộc phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Nghệ An, vai trò của đội ngũ trí thức nói chung và trí thức KH&CN nói riêng cần được chú trọng xây dựng và phát triển. Tuy nhiên, thực tế cho thấy, nguồn lực KH&CN của tỉnh Nghệ An mặc dù khá dồi dào về số lượng nhưng không đồng bộ về cơ cấu ngành nghề, phân bố không hợp lý, năng lực tổ chức triển khai còn nhiều hạn chế, chưa nhạy cảm vươn lên thích ứng với cơ chế thị trường. Số lượng cán bộ KH&CN trình độ cao còn ít, số lượng các đề tài, dự án do đội ngũ KH&CN của tỉnh trực tiếp nghiên cứu và ứng dụng vào thực tiễn sản xuất kinh doanh rất khiêm tốn. Trong những năm gần đây, tỉnh Nghệ An đã có nhiều chính sách tạo điều kiện phát triển nguồn nhân lực KH&CN nhưng kết quả thực hiện trong thực tiễn còn hạn chế; tình trạng chảy máu chất xám có xu hướng tăng trong những năm gần đây.

**Tác giả liên hệ:* Hoàng Phan Hải Yến
E-mail: hoangphanhaiyen@vinhuni.edu.vn

Vì vậy, cần đánh giá đúng thực trạng đội ngũ cán bộ KH&CN trên địa bàn tỉnh, trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp phù hợp để phát huy tối đa năng lực của đội ngũ KH&CN phục vụ cho công cuộc phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Nghệ An trong những năm tới.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu

Dữ liệu của bài báo được tác giả tính toán, phân tích từ các nguồn như: Niên giám thống kê của Cục Thống kê Nghệ An, các báo cáo của Ủy ban Nhân dân tỉnh, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An. Số liệu sơ cấp được thu thập, tính toán và xử lý thành các bảng biểu để dễ so sánh, nhận xét và phân tích. Tất cả các dữ liệu được thu thập trong giai đoạn từ 2010 đến 2016.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp phân tích tổng hợp: Trên cơ sở thu thập và nghiên cứu các văn bản nêu trên, tác giả đã tiến hành phân tích làm rõ thực trạng nguồn lực KH&CN ở tỉnh Nghệ An.

- Phương pháp thu thập số liệu, tài liệu: Số liệu liên quan đến hoạt động khoa học và công nghệ tỉnh Nghệ An được thu thập thông qua Niên giám thống kê hàng năm của tỉnh Nghệ An, thu thập từ các báo cáo của Sở Khoa học và Công nghệ.

- Phương pháp tham khảo ý kiến chuyên gia: Đây là phương pháp được tác giả thực hiện bằng hệ thống câu hỏi mở với một số cán bộ làm công tác KH&CN tại ba trường đại học và cao đẳng trên địa bàn

tỉnh Nghệ An: Trường Đại học Vinh, Trường Đại học Y khoa Vinh và Trường Cao đẳng Sư phạm Nghệ An; lãnh đạo phòng quản lý khoa học của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An; các cán bộ phụ trách KH&CN của các huyện, thị xã. Trên cơ sở đó, các thông tin xác thực về thực trạng và giải pháp phát triển nguồn nhân lực KH&CN ở tỉnh Nghệ An được thu thập, xử lý.

Nội dung các câu hỏi tham khảo ý kiến cán bộ KH&CN bao gồm: chính sách KH&CN của tỉnh Nghệ An và của đơn vị trong những năm gần đây, thực trạng số lượng và chất lượng đội ngũ cán bộ KH&CN của đơn vị, đánh giá về vai trò của đội ngũ cán bộ KH&CN của tỉnh Nghệ An nói chung và đơn vị nói riêng; số lượng đề tài nghiên cứu, chuyển giao và áp dụng vào thực tiễn tại đơn vị, giải pháp thúc đẩy phát triển nguồn nhân lực khoa học và công nghệ tại đơn vị nói riêng và tỉnh Nghệ An nói chung.

Tổng số có 40 cán bộ KH&CN các cấp đã được phỏng vấn, trong đó có 25 cán bộ hiện đang làm việc trong lĩnh vực quản lý khoa học và công nghệ và 15 cán bộ khoa học và công nghệ trong lĩnh vực nghiên cứu và triển khai.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thực trạng phát triển nguồn lực khoa học và công nghệ tỉnh Nghệ An giai đoạn 2010 - 2016

3.1.1. Về số lượng nhân lực khoa học và công nghệ

Bảng 1. Nguồn nhân lực KH&CN tỉnh Nghệ An phân theo nhiệm vụ, đến tháng 12/ 2016

Đơn vị: người

TT	Phân theo nhiệm vụ	Trình độ chuyên môn						Tổng
		Giáo sư, Phó giáo sư	Tiến sĩ	Thạc sĩ	Đại học	Cao đẳng	Khác	
1	Nguồn nhân lực KH&CN làm công tác quản lý Nhà nước về KH&CN	0	91	408	692	151	14	1.356

2	Nguồn nhân lực KH&CN nghệ tham gia nghiên cứu triển khai ở ngành.	0	23	502	989	244	59	1.817
3	Nguồn nhân lực KH&CN tham gia nghiên cứu triển khai ở huyện.	0	8	414	665	488	334	1.909
4	Nguồn nhân lực KH&CN làm công tác nghiên cứu triển khai ở các trường đại học, cao đẳng	93	76	1.130	2.764	673	543	5.279
5	Nguồn nhân lực KH&CN làm nghiên cứu triển khai trong doanh nghiệp	0	4	431	2.056	654	1.932	5.077
Tổng cộng		93	202	2.885	7.166	2.210	2.883	15.438
Tỉ lệ %		0,6	1,31	18,69	46,42	14,32	18,66	100

Nguồn tính toán từ: (Cục Thống kê tỉnh Nghệ An, 2010 và 2017; Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An, 2016)

Từ kết quả nghiên cứu, điều tra khảo sát ở các ban, ngành; 20 huyện, thành phố Vinh, các thị xã; 60 đơn vị hoạt động nghiên cứu triển khai ứng dụng KH&CN và gần 40 doanh nghiệp trọng điểm trên địa bàn tỉnh, có thể thấy số lượng nguồn nhân lực KH&CN của Nghệ An rất dồi dào.

Như vậy, trong tổng số 15.438 cán bộ KH&CN của tỉnh, số cán bộ có trình độ cao đẳng trở lên có 12.555 người, chiếm 81,34%, trong đó số có trình độ cao: GS, PGS có 93 người, chiếm 0,6%; tiến sĩ có 202 người, chiếm 1,31%; thạc sĩ 2.885 người, chiếm 18,69%; đại học có 7.166 người, chiếm 46,42%; cao đẳng có 2.210 người, chiếm 14,32%. Ngoài ra, số cán bộ có trình độ chuyên môn khác cũng chiếm số lượng đáng kể là 2.883 người, chiếm 18,66%, chủ yếu là các cán bộ chỉ đạt trình độ trung học chuyên nghiệp và công nhân kỹ thuật bậc cao.

- Số cán bộ khoa học và công nghệ làm công tác nghiên cứu triển khai ở các trường đại học, cao đẳng có số lượng lớn nhất với 5.279 người, chiếm 34,19%, đặc biệt đây là nơi mà chỉ có duy nhất số lượng giáo sư và phó giáo sư tham gia

nghiên cứu KH&CN, với 93 người, chiếm số lượng 100% giáo sư, phó giáo sư trong toàn tỉnh. Đồng thời đây cũng là nơi có số cán bộ có trình độ đại học nhiều nhất, với 2.764 người, chiếm 17,9% tổng số cán bộ và 38,6 cán bộ KH&CN có trình độ đại học.

- Số cán bộ KH&CN làm công tác nghiên cứu triển khai trong các doanh nghiệp có số lượng lớn thứ 2 với 5.077 người, chiếm gần 32,79%. Đây là nơi có tổng số cán bộ có trình độ đại học và thạc sĩ tương đối lớn, chiếm tương ứng 13,28% và 2,78% tổng số cán bộ KH&CN.

- Số cán bộ KH&CN làm công tác quản lý nhà nước về KH&CN chiếm số lượng ít nhất với 1.356 người, chiếm 8,76% tổng số cán bộ KH&CN. Tuy nhiên, đây là nơi có số cán bộ có trình độ tiến sĩ nhiều nhất, với 91 cán bộ trong tổng số 202 cán bộ có trình độ tiến sĩ của cả tỉnh, chiếm 45%.

3.1.2. Về cơ cấu

Đội ngũ trí thức KH&CN của Nghệ An nhìn chung chưa đáp ứng được yêu cầu của CNH, HĐH đất nước.

Bảng 2. Số lượng và cơ cấu nguồn nhân lực KH&CN theo các lĩnh vực ở tỉnh Nghệ An, tính đến tháng 12/2016 (đã bao gồm cả nhóm hoạt động trong lĩnh vực quản lý)

TT	LĨNH VỰC	SỐ LƯỢNG (NGƯỜI)	CƠ CẤU (%)
1	Giáo dục - đào tạo	6.239	40,4
2	Nông - lâm nghiệp	4.444	28,7
3	Thủy sản	1.899	12,4
4	Công nghiệp - xây dựng	2.285	14,8
5	Các dịch vụ khác	571	3,7
Tổng		15.438	100

Nguồn tính toán từ: Cục Thống kê tỉnh Nghệ An, 2010 và 2017;
Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An, 2016

- Sự phân bố nhân lực KH&CN mất cân đối lớn giữa các lĩnh vực, ngành nghề. Theo số liệu điều tra, lĩnh vực giáo dục - đào tạo có đội ngũ cán bộ đông nhất, chiếm 40,4% tổng số cán bộ KH&CN, tập trung ở Trường Đại học Vinh, Đại học Kinh tế, Đại học Y khoa Vinh và Cao đẳng sư phạm Nghệ An. Lĩnh vực nông, lâm nghiệp hiện nay là một trong những lĩnh vực kinh tế kỹ thuật có số đơn vị và số lượng cán bộ KH&CN lớn, chiếm 28,7% tổng số cán bộ KH&CN. Lĩnh vực Công nghiệp xây dựng chiếm 14,8% và lĩnh vực thủy sản với 12,4%. Các lĩnh vực dịch vụ khác chiếm tỉ trọng không đáng kể, chỉ với 3,7%.

Nếu xét về cơ cấu, thì nguồn nhân lực KH&CN đang tập trung đông trong lĩnh vực nông - lâm - thủy sản, với 41,1%, trong khi công nghiệp - xây dựng chiếm tỉ trọng thấp nhất, chỉ với 14,8%; lĩnh vực dịch vụ mặc dù chiếm tỉ trọng cao nhất nhưng xét về tiềm lực thì sự phân bố này chưa hợp lí, chỉ chiếm 44,1% (giáo dục - đào tạo là 40,4%, các dịch vụ khác là 3,7%)

- Số lượng nhân lực KH&CN có trình độ trên đại học còn rất ít, chỉ có toàn bộ 3.180 người, chiếm gần 20,6% tổng số cán bộ KH&CN, trong đó số do tỉnh trực tiếp quản lý rất ít về số lượng và già về tuổi đời.

- Nhìn chung khu vực sản xuất rất thiếu cán bộ đầu đàn. Đặc biệt, Nghệ An rất thiếu cán bộ giỏi về quản lý kinh tế, sâu về chuyên môn, am hiểu về công nghệ cao, thiếu kỹ thuật viên và công nhân kỹ thuật lành nghề.

3.1.3. Chất lượng và những đóng góp của đội ngũ KH&CN tỉnh Nghệ An

- Đội ngũ KH&CN ở Nghệ An là những người có ý thức chính trị tốt, có trách nhiệm tâm huyết với quê hương, thiết tha đóng góp cho sự nghiệp CNH, HĐH của tỉnh.

- Trong những năm qua, đội ngũ KH&CN của tỉnh đã có ý thức vươn lên để tự khẳng định mình trong công việc được giao, có tinh thần vượt khó, có những đóng góp tích cực trong sự nghiệp CNH, HĐH phục vụ phát triển kinh tế - xã hội.

- Trong giai đoạn 2010 - 2016 đã có nhiều chương trình, đề tài cấp Nhà nước được nghiên cứu: chương trình KX 01-Con người Việt Nam - mục tiêu và động lực của sự phát triển. Các chương trình, đề tài có hướng trọng tâm vào mục tiêu phát triển KH&CN trên tất cả các lĩnh vực: khoa học xã hội và nhân văn, khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật công nghệ, và trên tất cả các mặt: phát triển

nguồn nhân lực, cơ sở hạ tầng kỹ thuật, thông tin, cơ chế chính sách, tài chính. Giai đoạn này tỉnh đã có 2 trong số 7 chương trình KH&CN cấp tỉnh cũng đã được tổ chức nghiên cứu công phu. Đó là:

+ Chương trình Con người Nghệ An trước yêu cầu CNH, HĐH.

+ Chương trình phát triển tiềm lực KHCN Nghệ An đến năm 2010 và 2015.

Trong 2 chương trình này có 4 đề tài về phát triển nguồn nhân lực KH&CN:

Đề tài: Xây dựng luận cứ khoa học cho phát triển tiềm lực KH&CN tỉnh Nghệ An giai đoạn đến năm 2010 và 2015.

Đề tài: Xây dựng và phát triển đội ngũ cán bộ lãnh đạo và quản lý ở Nghệ An.

Đề tài: Các giải pháp sử dụng nguồn nhân lực KHCN Nghệ An.

Đề tài: Đào tạo, bồi dưỡng và sử dụng nhân tài phục vụ phát triển sự nghiệp CNH, HĐH ở Nghệ An.

Các đề tài trên tập trung nghiên cứu tìm các giải pháp, các cơ chế chính sách nhằm đào tạo, bồi dưỡng, xây dựng, sử dụng và phát huy nguồn nhân lực, đội ngũ trí thức cho sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, trong đó chú trọng 3 chủ thể quan trọng, đó là:

- Đội ngũ cán bộ lãnh đạo và quản lý Đảng, Nhà nước và đoàn thể các cấp.

- Đội ngũ cán bộ lãnh đạo và quản lý doanh nghiệp sản xuất kinh doanh.

- Đội ngũ cán bộ khoa học - công nghệ.

Bên cạnh đó, các đề tài nghiên cứu các giải pháp, các cơ chế, chính sách nhằm xây dựng cơ sở vật chất kỹ thuật, tài chính; đổi mới tổ chức các cơ quan quản lý, cơ quan nghiên cứu và phát triển công nghệ nhằm tạo điều kiện và môi trường thuận lợi cho đội ngũ KHCN phát huy tài năng đóng góp cho sự phát triển của tỉnh. Một số kết luận và kiến nghị từ kết quả

nghiên cứu đã được đưa vào các văn bản Nghị quyết để chỉ đạo tổ chức thực hiện.

- Hàng năm, nhiều sáng kiến, công trình sáng tạo KH&CN (đề tài, dự án KH&CN, tiến bộ kỹ thuật mới) được đề xuất, tiếp thu chuyển giao vào sản xuất và đời sống mang lại hiệu quả kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường.

- Nhiều tác phẩm, công trình văn học, văn hoá được sáng tạo và xây dựng có tác dụng giáo dục về truyền thống văn hoá - lịch sử quê hương, đất nước và bản chất tốt đẹp của con người Xứ Nghệ góp phần nâng cao dân trí, xây dựng nếp sống lành mạnh, hiện đại và giàu bản sắc truyền thống quê hương.

Bảng 3: Công trình sáng tạo KH&CN đạt giải thưởng cấp Nhà nước giai đoạn 2010 - 2016

Năm	Số công trình đạt giải	Tổng số tiền thưởng (triệu đồng)
2010	22	52
2011	24	71
2012	18	51
2013	21	65,2
2014	24	68
2015	28	92
2016	25	64

Nguồn: (Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An, 2016)

- Đặc biệt, một số kết quả nghiên cứu ứng dụng trong lĩnh vực nông nghiệp, thủy sản về giống, cây, con...; Trong lĩnh vực công nghiệp về ứng dụng công nghệ mới, các tiến bộ KH&CN, quản lý tiên tiến giúp nâng cao sức cạnh tranh của sản phẩm hàng hoá, phát triển sản xuất mang lại hiệu quả kinh tế- xã hội cao. Trong lĩnh vực y tế - tiếp thu chuyển giao và tiếp cận làm chủ các công nghệ hiện đại trong khám và chữa bệnh cho nhân dân.

Phần lớn các nhiệm vụ KH&CN triển khai dưới dạng các đề tài, dự án KH&CN đều do cán bộ KH&CN trong tỉnh làm chủ trì,

chủ nhiệm tổ chức triển khai. Các đề án công tác tham mưu cho cấp ủy, chính quyền các cấp trong xây dựng quy hoạch, kế hoạch, các cơ chế, chính sách phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh cơ bản do cán bộ ở các cấp, các ngành nghiên cứu, soạn thảo tham mưu ban hành và tổ chức thực hiện.

3.2. Những hạn chế, tồn tại trong phát triển nguồn nhân lực KH&CN ở tỉnh Nghệ An

- Đội ngũ trí thức KH&CN hiện có của Nghệ An mặc dầu dồi dào về số lượng nhưng không đồng bộ về cơ cấu ngành nghề, phân bố không hợp lý, thiếu cán bộ đầu đàn, đầu ngành, chuyên gia kỹ thuật giỏi, kỹ sư thực hành giỏi và thiếu trầm trọng đội ngũ công nhân lành nghề bậc cao.

- Năng lực tổ chức triển khai của đội ngũ cán bộ KH&CN còn nhiều hạn chế, chưa nhạy cảm vươn lên thích ứng với cơ chế thị trường. Trong tổ chức hoạt động còn trông chờ, ỷ lại vào bao cấp. Trình độ ngoại ngữ và tin học thấp không đáp ứng được yêu cầu của thời kỳ mở cửa và nhiệm vụ đặt ra từ sự nghiệp CNH, HĐH và hội nhập kinh tế quốc tế. (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2016)

- Số cán bộ có khả năng lãnh đạo, tập hợp các nhà khoa học để giải quyết những vấn đề lớn về KH&CN, đặc biệt là trong hướng dẫn nghiên cứu, ứng dụng những tiến bộ kỹ thuật công nghệ tiên tiến vào sản xuất, kinh doanh, dịch vụ còn rất thiếu.

- Sự đóng góp của trí thức KH&CN Nghệ An trong công tác lãnh đạo, chỉ đạo, quản lý ở các cấp, các ngành và cơ sở là rất đáng kể. Tuy nhiên, so với yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội ở tỉnh còn nhiều bất cập.

- Đội ngũ nhân lực KH&CN trong sản xuất, kinh doanh và dịch vụ chưa được chú ý nghiên cứu và chưa có chính sách tôn vinh, tạo điều kiện cho họ sáng tạo, đóng góp cho thực tiễn. Đồng thời, các

chính sách của tỉnh về đào tạo và khuyến khích, tạo môi trường làm việc cho đội ngũ trí thức KH&CN còn nhiều hạn chế: về chính sách đào tạo, chưa đào tạo cán bộ KH&CN theo địa chỉ.

3.3. Một số giải pháp phát triển KH&CN tỉnh Nghệ An đến năm 2025

3.3.1. Tăng cường quản lý Nhà nước về phát triển nhân lực KH&CN bằng các biện pháp cụ thể như:

- Kiện toàn bộ máy quản lý phát triển nhân lực, đổi mới phương pháp quản lý, nâng cao năng lực, hiệu lực và hiệu quả hoạt động của bộ máy quản lý. Cải tiến và tăng cường sự phối hợp giữa các cấp, các ngành, các chủ thể tham gia phát triển nhân lực trên địa bàn tỉnh;

- Xây dựng và hoàn thiện hệ thống chính sách và công cụ khuyến khích và thúc đẩy phát triển nhân lực. Thực hiện tốt công tác quy hoạch và phát triển nguồn nhân lực theo nhu cầu của xã hội. Đảm bảo cân đối cung - cầu nhân lực để phát triển kinh tế - xã hội trong phạm vi tỉnh và trong từng ngành, từng cấp;

- Ủy ban nhân dân tỉnh, các Sở, Ban, Ngành, các Trường đại học, cao đẳng ở Nghệ An cần rà soát số lượng cán bộ làm trong lĩnh vực KH&CN, phân bổ đúng lĩnh vực nghiên cứu, có chính sách khuyến khích, tạo động lực để cán bộ không ngừng nâng cao trình độ của bản thân, đồng thời sẵn sàng dịch chuyển từ vùng đồng bằng lên miền núi, khuyến khích và phát triển nhân lực trong lĩnh vực dịch vụ và công nghiệp;

- Thành lập Hội đồng nhân lực tỉnh (gồm đại diện các trường đại học, cao đẳng, các trung tâm giáo dục đào tạo nghề, doanh nghiệp trên địa bàn, lãnh đạo các sở ngành) để tham mưu giúp Ủy ban nhân dân tỉnh tổ chức thực hiện quy hoạch, rà soát, bổ sung điều chỉnh quy hoạch đào tạo và xây dựng cơ chế, chính sách đào tạo nhân lực phù hợp với thị trường lao động và tình hình thực tế của tỉnh theo từng thời điểm cụ thể.

3.3.2. Tạo môi trường dân chủ, công khai, thuận lợi cho cán bộ KH&CN lao động, sáng tạo phục vụ phát triển KH&CN và phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

- Thực hiện dân chủ, công khai rộng rãi trong việc đề xuất nhiệm vụ KH&CN, tuyển chọn đơn vị, cá nhân nhà khoa học làm chủ trì và chủ nhiệm các đề tài, dự án KH&CN nhằm thu hút được nguồn lực, trí tuệ của các đơn vị, nhà khoa học trong và ngoài tỉnh thực hiện có hiệu quả các nhiệm vụ KH&CN của tỉnh.

- Nâng cao năng lực KH&CN cho một số đơn vị nghiên cứu, chuyển giao KH&CN thuộc các lĩnh vực kinh tế - xã hội trọng yếu của tỉnh.

- Đổi mới tổ chức và cơ chế hoạt động của các đơn vị nghiên cứu, chuyển giao KH&CN, nhằm tạo điều kiện, môi trường thuận lợi cho trí thức sáng tạo cho sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh. Đồng thời, tăng cường đầu tư cơ sở vật chất, kỹ thuật cho một số đơn vị KH&CN trọng điểm.

- Phối hợp tốt với các Bộ, ngành Trung ương giúp nâng cao năng lực KH&CN của các đơn vị nghiên cứu và chuyển giao KH&CN Trung ương đóng trên địa bàn. Trước mắt, cần phối hợp tốt với Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Cục Thú y, Cục Trồng trọt... nâng cao năng lực KH&CN cho các đơn vị KH&CN Trung ương đóng trên địa bàn tỉnh, nhằm đáp ứng yêu cầu của các nhiệm vụ nghiên cứu chuyển giao, quản lý các kỹ thuật chuyên ngành cho vùng Bắc Trung Bộ và cho tỉnh - là môi trường làm việc, hợp tác KH&CN cho trí thức KH&CN trong và ngoài tỉnh.

3.3.3. Hỗ trợ đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ công tác cho cán bộ KH&CN.

- Đào tạo có địa chỉ nhằm nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ cho cán bộ KH&CN đạt trình độ cao (thạc sĩ, tiến sĩ) ở nước ngoài theo yêu cầu của một số ngành kinh tế trọng điểm của tỉnh.

- Tiếp tục thực hiện tốt các chính sách hiện có hỗ trợ cán bộ KH&CN tự đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ, trình độ ngoại ngữ, tin học.

3.3.4. Nhóm nhiệm vụ và giải pháp tôn vinh trí thức KH&CN

- Tổ chức gặp mặt các cán bộ KH&CN có nhiều đóng góp cho hoạt động KH&CN hàng năm. Hàng năm tổ chức gặp mặt giữa lãnh đạo Tỉnh ủy, Ủy ban nhân dân tỉnh, các ngành với các cán bộ tiêu biểu; chưa rõ thông tin về kinh tế - xã hội; các nhiệm vụ KH&CN mà cán bộ KH&CN cần tập trung giải quyết giúp cho sự phát triển kinh tế - xã hội, KH&CN của tỉnh; nắm bắt tâm tư, nguyện vọng của trí thức trong tỉnh....

- Cần thực hiện tốt, có hiệu quả các chính sách trọng dụng và tôn vinh các tổ chức và cán bộ KH&CN có những đóng góp thiết thực cho sự phát triển KH&CN, phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

- Phát triển các phong trào sáng tạo KH&CN, tổ chức các buổi lễ trao giải và tôn vinh, động viên kịp thời các cán bộ KH&CN đạt giải, tổ chức tốt giải thưởng "Văn học nghệ thuật - Giải thưởng Hồ Xuân Hương".

3.3.5. Tập hợp cán bộ KH&CN phản biện, đóng góp ý kiến cho các chương trình, dự án kinh tế - xã hội lớn của tỉnh.

Hàng năm cần căn cứ vào nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh để tiến hành tổ chức các Hội thảo khoa học tập hợp các nhà khoa học trong và ngoài tỉnh phản biện cho các chương trình, dự án kinh tế - xã hội trọng điểm của tỉnh. Các Hội thảo khoa học có thể tổ chức tại Nghệ An theo hình thức truyền thống; cũng có thể tổ chức Hội thảo khoa học trực tuyến với sự trợ giúp của công nghệ thông tin.

4. Kết luận

Nghệ An là một tỉnh có nhiều điều kiện để phát triển kinh tế - xã hội, trong đó đặc biệt là phát triển con người. Một tỉnh

có dân số đứng thứ 4 cả nước, với nguồn nhân lực KH&CN dồi dào về số lượng và ngày càng được nâng cao về chất lượng.

Trong những năm qua, nguồn nhân lực KH&CN đã có những đóng góp đáng kể cho công cuộc phát triển kinh tế - xã hội và hội nhập, đã đáp ứng được những yêu cầu cấp thiết đặt ra của tỉnh cũng như của cả nước.

Tuy nhiên, trong quá trình phát triển, nguồn nhân lực KH&CN của Nghệ An còn nhiều hạn chế về: sự phân bố nguồn nhân lực không hợp lý giữa các lĩnh vực kinh tế - xã hội, còn thiếu những cán bộ giỏi, đầu tàu trong các nghiên cứu ứng dụng; chưa thực sự thu hút được lực lượng cán bộ KH&CN tham gia vào các dự án trọng điểm của tỉnh cũng như trên phạm vi cả nước; Một bộ phận cán bộ sau khi được đào tạo chính quy, có chuyên môn giỏi lại có xu hướng muốn chuyển công tác đến những tỉnh, thành phố khác; Nhiều học sinh có thành tích học tập tốt, trúng tuyển vào các trường đại học và cao đẳng chất lượng cao trong và ngoài nước với những ngành mà tỉnh đang cần nhưng không muốn về địa phương công tác sau khi tốt nghiệp

Trong những năm tới, tỉnh Nghệ An cần có những định hướng và giải pháp phù hợp để phát huy tối đa lợi thế, khắc phục

những tồn tại của thực trạng phát triển nguồn nhân lực KH&CN nêu trên để đưa Nghệ An thành một tỉnh khá như Chủ tịch Hồ Chí Minh đã từng mong muốn.

Tài liệu tham khảo

Bộ Khoa học và Công nghệ, 2016. Các rào cản trong quá trình hội nhập quốc tế về khoa học và công nghệ và đề xuất các giải pháp: rào cản về nguồn nhân lực khoa học và công nghệ. Hội thảo khoa học tổ chức tại tỉnh Nghệ An.

Cục Thống kê tỉnh Nghệ An, 2010 và 2017. Niên giám thống kê tỉnh Nghệ An năm 2010 và 2016. NXB Nghệ An.

Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An, 2016. Đề án xây dựng và phát triển đội ngũ tri thức khoa học và công nghệ trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An, 2016. Nguồn nhân lực Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An trong quá trình hội nhập. Báo cáo tổng kết công tác Khoa học và Công nghệ.

Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An, 2016. Báo cáo tổng kết công tác khoa học và công nghệ năm 2016 và phương hướng nhiệm vụ khoa học và công nghệ năm 2017.

ABSTRACT

The current condition and solutions for the development
of human resource in science and technology
of Nghe An Province

Yen Hai Phan Hoang¹

¹*Vinh university*

Nghe An Province is the largest province which is located in the North Central of Vietnam and has the fourth-ranking population in Vietnam. This is a sacred land with extraordinary people, which has produced many scientists and outstanding celebrities. This province's human resources in science and technology are quantitatively and qualitatively abundant, however, it is still suffering from certain difficulties in achieving high quality human resources due to the trend of brain drain, human resource waste and limited capacity for potential development. Thus, this study focused on analyzing the current situation of Nghe An Province's human resources in science and technology, based on this, the author proposed several solutions to tackle and mitigate the above difficulties and drawbacks.

Vận dụng nguyên tắc "3T-2H" nhằm thúc đẩy hợp tác giữa Nhà trường - Doanh nghiệp trong đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ và Môi trường

Nguyễn Ngọc Khánh^{1,*}, Ngô Thế Bình¹

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Nhân lực
Khoa học Trái đất,
Mỏ, Môi trường.

Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường có ý nghĩa quan trọng trong việc góp phần hoàn thành chiến lược khoáng sản cũng như quy hoạch phát triển một số khoáng sản phổ biến ở Việt Nam như than, apatit..., hoàn thành mục tiêu này cần phải thực hiện đồng bộ nhiều giải pháp trong đó trọng tâm là thúc đẩy sự hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp trong việc đào tạo nhân lực qua đó góp phần giúp nhà trường nâng cao chất lượng đào tạo, tăng cơ hội việc làm cho sinh viên sau khi tốt nghiệp..., đối với doanh nghiệp sẽ tuyển chọn được nhân lực có trình độ cao, đáp ứng được yêu cầu, quảng bá thương hiệu, tăng thu nhập từ việc thương mại hóa các kết quả nghiên cứu khoa học... Hiện nay, để thúc đẩy sự hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp trong việc đào tạo nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường cần vận dụng nguyên tắc "Tôn trọng - Tin cậy - Tự nguyện" và "Hiệu lực - Hiệu quả", viết tắt là nguyên tắc "3T-2H", qua đó góp phần đảm bảo hài hòa lợi ích giữa doanh nghiệp (đơn vị sử dụng lao động), cơ sở đào tạo và người học. Thực hiện nguyên tắc "3T-2H" cần thúc đẩy việc tôn trọng, ứng xử bình đẳng khi ký kết thỏa thuận hợp tác, nhà trường - doanh nghiệp trao quyền kiểm soát lợi ích cho nhau thông qua cơ chế "cam kết tương lai" để thúc đẩy chuyển giao kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ vào sản xuất kinh doanh, hài hòa lợi ích cho các bên nhằm đảm bảo cho sự hợp tác bền vững, Nhà trường cần có lộ trình triển khai mô hình doanh nghiệp khoa học công nghệ dưới hình thức công ty trách nhiệm hữu hạn hai thành viên trở lên hoặc công ty cổ phần nhằm thu hút nguồn vốn xã hội hóa...

1. Đặt vấn đề

Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường có ý nghĩa quan trọng trong việc góp phần hoàn thành chiến lược khoáng sản đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 theo Quyết định số 2427/QĐ-TTg ngày 22 tháng 12 năm 2011, cũng như

quy hoạch phát triển một số khoáng sản phổ biến ở Việt Nam như than (Quyết định 403/QĐ-TTg ngày 14/03/2016), dầu khí (Quyết định số 1748/QĐ-TTg ngày 14/10/2015), apatit (Quyết định số 1893/QĐ-TTg ngày 20/10/2014)... Chất lượng nguồn nhân lực nói chung và nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Ngọc Khánh

E-mail: nguyenngockhanh@humg.edu.vn

đất - Mỏ - Môi trường được đánh giá qua các tiêu chí như về thể lực thể hiện qua trạng thái hoàn toàn thoải mái về thể chất, tâm thần và xã hội (Bùi Sỹ Tuấn, 2012), trí lực thể hiện qua trình độ văn hóa, chuyên môn kỹ thuật, năng lực sáng tạo, khả năng thích nghi, kỹ năng lao động thực hành và phẩm chất tâm lý xã hội của người lao động thể hiện qua tác phong, tinh thần ý thức trong lao động, tính kỷ luật, tinh thần hợp tác, trách nhiệm trong công việc (Nguyễn Thanh Vũ, 2015). Trách nhiệm phát triển, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường theo các tiêu chí thể lực, trí lực, phẩm chất tâm lý xã hội không chỉ thuộc về các cơ sở đào tạo mà còn của nhiều Bộ, ngành, địa phương, cơ quan, doanh nghiệp nhằm đảm bảo hài hòa giữa quá trình đào tạo, phát triển, sử dụng và duy trì nguồn nhân lực. Trong khuôn khổ bài báo này, chủ yếu đề cập đến vai trò, trách nhiệm nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường từ các cơ sở đào tạo và doanh nghiệp sử dụng nguồn nhân lực.

Hiện nay, cơ sở đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường chủ yếu từ Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh, Trường Đại học Bách Khoa - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Viện Địa lý - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Viện Địa lý Tài nguyên Thành phố Hồ Chí Minh - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam... Nhiệm vụ nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho

ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường luôn là yêu cầu cấp bách, các cơ sở đào tạo đã và đang triển khai đồng bộ nhiều giải pháp như thường xuyên rà soát, điều chỉnh các chương trình đào tạo đáp ứng nhu cầu xã hội, tăng cường hợp tác với các cơ sở đào tạo, các tổ chức sử dụng lao động trong và ngoài nước, xây dựng các chương trình đào tạo tiên tiến và chất lượng cao, hàng năm tổ chức nhiều hoạt động Văn - Thể - Mỹ để khuyến khích người học tham gia các phong trào tập luyện văn nghệ, văn hóa, thể thao, tổ chức mở các lớp học liên quan đến nâng cao kỹ năng mềm như văn hóa giao tiếp, kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc, phương pháp lãnh đạo..., đặc biệt luôn xác định thúc đẩy sự hợp tác với các doanh nghiệp nói chung và các doanh nghiệp ngành khai khoáng nói riêng là một trong những mục tiêu lớn cần phải thực hiện để hướng tới đảm bảo mục đích nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường.

Thúc đẩy sự hợp tác giữa nhà trường - doanh nghiệp trong quá trình đào tạo, phát triển, sử dụng và duy trì nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường, nhằm nâng cao thể lực, trí lực, phẩm chất tâm lý xã hội cho người lao động có thể thực hiện nhiều giải pháp như tăng cường xã hội hóa các hoạt động Văn - Thể - Mỹ, các hoạt động đầu tư trang thiết bị cho quá trình đào tạo, nghiên cứu khoa học, ký thỏa thuận hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp cho phép sinh viên đi thực tập sản xuất, thực tập tốt nghiệp tại các doanh nghiệp, thường xuyên lấy ý kiến doanh nghiệp về chất lượng sinh viên đào tạo, chú trọng việc hợp tác với các doanh nghiệp trong việc thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học cũng như chuyển giao kết quả nghiên cứu khoa học giữa nhà trường và doanh nghiệp..., để các giải pháp được thực hiện một cách đồng bộ và hướng tới hoàn thành mục đích nâng cao chất

lượng nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường cần vận dụng nguyên tắc "Tôn trọng - Tin cậy - Tự nguyện" và "Hiệu lực - Hiệu quả" (*viết tắt là nguyên tắc "3T-2H"*) qua đó góp phần đảm bảo hài hòa lợi ích giữa doanh nghiệp (đơn vị sử dụng lao động), cơ sở đào tạo và người học.

2. Giải pháp thực hiện nguyên tắc "3T-2H" nhằm thúc đẩy hợp tác giữa nhà trường - doanh nghiệp trong đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường

Hiện nay, các cơ sở đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường rất coi trọng việc hợp tác với doanh nghiệp thông qua những giải pháp cụ thể như ký biên bản ghi nhớ và thỏa thuận hợp tác, hàng năm cử sinh viên đi thực tập, lấy ý kiến phản hồi về chương trình đào tạo, tổ chức Ngày hội việc làm và kết nối doanh nghiệp... Tuy nhiên những hoạt động thúc đẩy sự hợp tác thường chỉ từ phía nhà trường, việc chủ động của doanh nghiệp trong việc đề xuất gắn kết với nhà trường chưa thường xuyên nguyên nhân chủ yếu doanh nghiệp chưa thấy rõ lợi ích trong việc hợp tác với nhà trường. Việc tiếp cận nguyên tắc "3T-2H" sẽ tạo chuẩn mực chung cho nhà trường và doanh nghiệp trong quá trình hợp tác, là những tiêu chuẩn then chốt để đảm bảo quá trình hợp tác ổn định, phát triển và bền vững. Nguyên tắc "3T-2H" không có tính bắt buộc nhưng mức độ tuân thủ nguyên tắc "3T-2H" sẽ là yếu tố quan trọng quyết định chất lượng quá trình hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp. Thực hiện nguyên tắc "3T-2H" cần phải hiểu nội dung căn bản của nguyên tắc, cũng như giải pháp chủ yếu để thúc đẩy vận dụng nguyên tắc "3T-2H", cụ thể như sau:

- **Đảm bảo nguyên tắc "Tôn trọng"**: mọi cơ sở đào tạo hay doanh nghiệp đều được coi trọng, ứng xử bình đẳng khi ký kết thỏa thuận hợp tác đào tạo, không

phân biệt quy mô hay hình thức pháp lý của doanh nghiệp, không phân biệt cơ sở giáo dục đại học định hướng nghiên cứu, định hướng ứng dụng hay định hướng thực hành, không phân biệt thứ tự xếp hạng các cơ sở giáo dục đại học do các tổ chức, cá nhân trong nước hay ngoài nước công bố. Nhà trường xây dựng quy định về ký kết và thực hiện thỏa thuận hợp tác với đối tác trong nước và quốc tế, đặc biệt là các doanh nghiệp với hoạt động sản xuất kinh doanh có liên quan đến lĩnh vực Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường, quy định cần nêu rõ trình tự ký kết thỏa thuận, hiệu lực của thỏa thuận, công bố thỏa thuận, tổ chức triển khai thực hiện thỏa thuận, sửa đổi, bổ sung thỏa thuận, trường hợp chấm dứt hiệu lực hoặc tạm đình chỉ thực hiện thỏa thuận, trách nhiệm của các đơn vị trong việc ký kết và thực hiện thỏa thuận.

- **Đảm bảo nguyên tắc "Tin cậy"**: đây là biểu hiện hành vi của lòng tin, sẵn sàng đặt lợi ích của một cá nhân, tổ chức phụ thuộc vào hành vi, chính sách của cá nhân, tổ chức khác. Nhà trường - doanh nghiệp trao quyền kiểm soát lợi ích cho nhau vì tin vào tính nghiêm chỉnh của 02 bên sẽ không làm tổn hại đến lợi ích của nhau. Thúc đẩy chuyển giao kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ vào sản xuất kinh doanh thông qua cơ chế "cam kết tương lai" có nghĩa nhà trường ký thỏa thuận với doanh nghiệp có nhu cầu sử dụng kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ của nhà trường về giá trị cũng như tác dụng, mục tiêu mà kết quả nghiên cứu dự kiến sẽ đem lại trong quá trình sản xuất kinh doanh, trong thời gian sử dụng thí điểm nếu kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ không đem lại cho doanh nghiệp đúng theo mục tiêu đã cam kết thì nhà trường sẽ phải chịu một phần chi phí thiệt hại mà doanh nghiệp phải bỏ ra trong quá trình triển khai áp dụng kết quả nghiên cứu của nhà trường, còn trong trường hợp kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ được

sử dụng đáp ứng mục tiêu, tác dụng như đã cam kết thì doanh nghiệp sẽ thanh toán kinh phí cho nhà trường theo giá trị đã thỏa thuận. Nhà trường - doanh nghiệp thống nhất hình thành những nhóm chuyên gia độc lập (thành viên là các chuyên gia từ doanh nghiệp và nhà trường) để giám sát, quản trị hoạt động của nhà trường, cũng như hoạt động của doanh nghiệp.

- Đảm bảo nguyên tắc "Tự nguyện": đây là một trong những nguyên tắc cơ bản trong quá trình hợp tác giữa nhà trường - doanh nghiệp, các cơ sở đào tạo và doanh nghiệp tự nguyện ký thỏa thuận hoặc xóa bỏ thỏa thuận hợp tác, không tổ chức nào có quyền ép buộc. Nội dung, hình thức của cam kết, thỏa thuận giữa nhà trường - doanh nghiệp do cả 02 bên thống nhất, lựa chọn, 02 bên đều có quyền thay đổi, tạm hoãn hoặc đình chỉ, hủy bỏ việc thực hiện cam kết hợp tác xuất phát từ lợi ích của nhà trường - doanh nghiệp hoặc của bên thứ ba có liên quan.

- Đảm bảo nguyên tắc "Hiệu lực": thể hiện qua việc tuân thủ và thực hiện các nội dung đã thỏa thuận trong văn bản hợp tác đã ký kết giữa nhà trường - doanh nghiệp trong một khoảng thời gian, không gian nhất định. Tính hiệu lực cũng thể hiện qua việc xác định đúng mục tiêu của việc hợp tác, sau một khoảng thời gian nhất định (thường là 6 tháng hoặc 12 tháng) xem xét các kết quả hợp tác giữa nhà trường - doanh nghiệp có đạt được mục tiêu hay không.

- Đảm bảo nguyên tắc "Hiệu quả": việc hợp tác giữa nhà trường - doanh nghiệp phải đem lại lợi ích cho các bên, thực hiện nguyên tắc này sẽ đảm bảo cho sự hợp tác bền vững. Lợi ích đối với doanh nghiệp là áp dụng các kết quả nghiên cứu của nhà trường hoặc đặt hàng với nhà trường các đề tài nghiên cứu khoa học cần thiết cho doanh nghiệp, sử dụng giảng viên, sinh viên vào hoạt động của doanh nghiệp, phát triển thương hiệu cho doanh nghiệp, hạn chế rủi ro quá

trình tuyển dụng, sử dụng lao động... Lợi ích đối với nhà trường là sử dụng các nhà quản lý của doanh nghiệp tham gia vào giảng dạy, nghiên cứu khoa học, điều chỉnh, thiết kế các chương trình đào tạo phù hợp với nhu cầu xã hội, gửi sinh viên đến thực tập hoặc vừa làm vừa học tại doanh nghiệp, xây dựng các chương trình đào tạo ngắn hạn cho cán bộ nhân viên trong doanh nghiệp, thường xuyên kết hợp với doanh nghiệp tổ chức buổi tọa đàm về thông tin khoa học - công nghệ, tiếp thu những góp ý, yêu cầu của doanh nghiệp về sinh viên tốt nghiệp... Nhà trường cần chuẩn bị lộ trình khi pháp luật cho phép để thí điểm hình thành Viện, Trung tâm nghiên cứu và chuyển giao công nghệ theo mô hình doanh nghiệp khoa học công nghệ dưới hình thức công ty trách nhiệm hữu hạn hai thành viên trở lên hoặc công ty cổ phần nhằm thu hút nguồn vốn xã hội hóa, các nhà đầu tư, các doanh nghiệp sẽ đồng hành trong việc tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, đồng sở hữu và khai thác các kết quả nghiên cứu khoa học.

3. Kết luận

Việc quán triệt thực hiện nguyên tắc "3T-2H" sẽ nâng cao ý thức phát huy trách nhiệm của nhà trường - doanh nghiệp trong quá trình hợp tác đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường, những giải pháp chủ yếu được đề xuất trên cơ sở vận dụng nguyên tắc "3T-2H" như xây dựng quy định về ký kết và thực hiện thỏa thuận hợp tác với đối tác trong nước và quốc tế, thí điểm triển khai cơ chế "cam kết tương lai" nhằm thúc đẩy chuyển giao kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ vào sản xuất kinh doanh, tăng cường trao đổi giảng viên, chuyên gia vào công tác giảng dạy, nghiên cứu khoa học tại các cơ sở đào tạo cũng như công tác quản lý tại các doanh nghiệp, chủ động triển khai mô hình doanh nghiệp khoa học công nghệ khi pháp luật cho phép... qua đó góp phần

nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường.

Tài liệu tham khảo

Bùi Sỹ Tuấn, 2012. Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực nhằm đáp ứng nhu cầu xuất khẩu lao động của Việt Nam đến năm 2020, Luận án tiến sĩ kinh tế, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân, Hà Nội, 17-20.

Nguyễn Đình Luận, 2015. Sự gắn kết giữa nhà trường và doanh nghiệp trong

đào tạo nguồn nhân lực phục vụ phát triển kinh tế - xã hội ở Việt Nam: Thực trạng và kiến nghị, Tạp chí Phát triển và Hội nhập, số 22 (32), tháng 05-6/2015, 82 - 87.

Nguyễn Thanh Vũ, 2015. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển nguồn nhân lực của các doanh nghiệp may tỉnh An Giang, Luận án tiến sĩ kinh tế, Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội, 15-18.

ABSTRACT

Applying the “3T-2H” principle for promotion of school - enterprisecooperation in training of human resource for Earth-Mine-Environmental sciences

Khanh Ngoc Nguyen ^{1,*}, Binh The Ngo ¹

¹*University of Mining and Geology*

Improving the human resources quality for Earth- Mine- Environment Sciences plays an important role in contribution to the completion of the mineral strategy as well as the development planning of some common minerals in Vietnam such as coal, apatite, etc. To accomplish this goal, it is necessary to perform multiple solutions in which the focus is to promote the co-operation between the schools and enterprises in human resources training; Thereby, contributing to improve the quality of training, increasing the employment opportunities for students after graduation, etc. Enterprises can select qualified human resources, satisfying the requirements, promoting the brand, increasing income from the commercialization of scientific research results. Currently, in order to promote the co-operation between the school and enterprises in human resources training for the Earth-Mine-Environment Sciences, the "Respect - Trust - Voluntary" and "Effectiveness- Efficiency" principle, abbreviated in Vietnamese as the "3T-2H" principle should be applied, thereby contributing to the harmony of interests between enterprises (employers), training institutions and learners. Performing the "3T-2H" principle should promote the respect and fair behavior when signing a cooperation agreement, the school - enterprises combination empowers each other to control interests together through the "commitment to the future" in order to promote the transfer of scientific and technological research results into production and business. Consequently, this application of the principle supports for harmonious benefits for the parties to ensure the sustainable cooperation. Moreover, the schools need to implement a roadmap for developing science and technology enterprise model in the form of a limited liability company with two or more members, or joint stock companies in order to attract capital for socialization.

Những thách thức và cơ hội trong đào tạo nguồn nhân lực cho công tác bảo tồn Đa dạng sinh học tại Việt Nam trong bối cảnh biến đổi toàn cầu

Lê Đức Minh^{1,*}, Nguyễn Tuấn Anh¹

¹ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Đa dạng sinh học
Bảo tồn
Thách thức
Biến đổi toàn cầu
Đào tạo nguồn nhân lực

Việt Nam được đánh giá là một trong những nước có mức độ đa dạng sinh học cao nhất trên thế giới. Ngoài vai trò là trung tâm phân bố của nhiều nhóm loài đặc hữu, đa dạng sinh học còn cung cấp nhiều dịch vụ hệ sinh thái quan trọng cho người dân địa phương trên cả nước. Tuy nhiên, những mối đe dọa trực tiếp tới đa dạng sinh học như mất và suy giảm sinh cảnh, khai thác quá mức, ô nhiễm, bùng nổ của các loài ngoại lai và biến đổi khí hậu đang làm nguồn tài nguyên quý giá này bị suy kiệt nhanh chóng. Bài viết này sẽ tập trung vào phân tích những thách thức và cơ hội trong đào tạo nguồn nhân lực trong nước để giúp tháo gỡ những khó khăn cũng như giảm thiểu các tác động của các mối đe dọa lên đa dạng sinh học. Đặc biệt, trong bối cảnh biến đổi toàn cầu hai mối đe dọa là khai thác quá mức và biến đổi khí hậu đang đặt ra những vấn đề phức tạp, cấp bách cần phải giải quyết. Để giải quyết triệt để, chúng ta cần có nguồn nhân lực được trang bị kiến thức và kỹ năng hiện đại và quan trọng nhất là phải có các kiến thức liên ngành kết nối được các mảng khác nhau của khoa học tự nhiên và khoa học xã hội. Với sự quan tâm của xã hội, nhà nước và các cơ quan nghiên cứu, đây cũng là những cơ hội để huy động các nguồn lực giúp giải quyết những vấn đề cấp bách này.

1. Đặt vấn đề

Việt Nam được biết là một trong các quốc gia có đa dạng sinh học cao trên thế giới. Theo đánh giá của các nhà khoa học trên thế giới thì Việt Nam có gần 10% số loài động vật (chim, thú, cá) trên thế giới, gần 40% loài thực vật thuộc loài đặc hữu (Sterling et al., 2006). Bên cạnh đó, Việt Nam còn là nơi phân bố của nhiều loài đặc hữu của châu Á và vùng Đông Dương. Từ năm 1992 đến năm 1998, nhiều loài thú lớn như Sao la (*Pseudoryx nghetinhensis*), Mang lớn (*Muntiacus vuquangensis*) và Mang Trường Sơn (*Muntiacus truongsonensis*) được phát

hiện. Trong 10 năm gần đây hàng năm có tới hàng chục loài động, thực vật mới được mô tả tại Việt Nam (World Bank, 2005; WWF, 2015).

Tuy có các giá trị đa dạng sinh học đặc biệt đó, bảo tồn đa dạng sinh học tại Việt Nam đang gặp phải những thách thức lớn là các mối đe dọa trực tiếp như khai thác quá mức, mất và suy giảm chất lượng sinh cảnh của các loài, ô nhiễm, sinh vật ngoại lai, xâm hại và biến đổi khí hậu toàn cầu. Bên cạnh đó các mối đe dọa gián tiếp như phát triển hạ tầng, tăng dân số, văn hóa sử dụng sản phẩm động vật hoang dã và nhu cầu sử dụng tài nguyên ngày càng tăng cũng đang gây áp lực lớn

*Tác giả liên hệ: Lê Đức Minh

E-mail: le.duc.minh@hus.edu.vn

lên đa dạng sinh học. Trong các mối đe dọa đó, hoạt động khai thác và buôn bán bất hợp pháp đang được coi là các hoạt động gây nhiều ra nhiều hậu quả nghiêm trọng nhất, đặc biệt là với các loài nguy cấp (Sterling et al., 2006; Harrison et al., 2016). Hệ quả là ở Việt Nam, nhiều loài đã bị tuyệt chủng và nhiều loài khác trên bờ vực của tuyệt chủng bởi các tác động này. Cụ thể loài Tê giác một sừng (*Rhinoceros sondaicus*), cò quắm lớn (*Pseudibis gigantea*), bò xám (*Bos sauveli*), rùa batagor (*Batagur affinis*) đã được coi là tuyệt chủng ở Việt Nam (Sterling et al., 2006; Brook et al., 2012).

Ngoài ra, nhiều loài động vật khác cũng đang ở tình trạng báo động có nguy cơ bị tuyệt chủng rất cao, trong số này phải kể đến loài giải Hồ Gươm (*Rafetus swinhoei*), loài này hiện chỉ còn có 3 cá thể sống trên thế giới, trong đó có 2 cá thể ở Trung Quốc và 1 cá thể ở Việt Nam sau khi cá thể cuối cùng ở Hồ Gươm đã chết vào đầu năm 2016. Nếu trong những năm sắp tới chúng ta không tìm được thêm cá thể nào ngoài thiên nhiên, hoặc không có biện pháp bảo tồn tích cực nào được áp dụng (ví dụ nuôi sinh sản) thì việc loài rùa khổng lồ này bị tuyệt chủng chỉ là vấn đề thời gian. Một số loài động vật đặc hữu của Việt Nam khác cũng được cho là đã tuyệt chủng ngoài thiên nhiên sau nhiều nỗ lực tìm kiếm không thành công như gà lôi lam mào trắng (*Lophura edwardsi*), rùa Trung Bộ (*Mauremys annamensis*) và rùa hộp Zhou (*Cuora zhoui*). Thêm vào đó, Saola, một loài thú đặc hữu của dãy Trường Sơn, cũng đang đứng trên bờ vực tuyệt chủng, các nỗ lực điều tra, giám sát cho đến nay vẫn chưa phát hiện lại quần thể nào của loài này trong tự nhiên (Grainger et al., 2017; Turtle Conservation Coalition, 2018).

Tình hình vi phạm bảo vệ động vật hoang dã quý hiếm tại nước ta trong những năm gần đây vẫn diễn ra phức tạp cả về số lượng vụ việc và quy mô. Từ năm

2007 đến năm 2015, theo báo cáo của Cục Cảnh sát phòng, chống tội phạm về môi trường (C49), hàng năm có khoảng 4.000 đến 4.500 tấn động vật hoang dã, quý hiếm được buôn bán, vận chuyển bất hợp pháp qua địa bàn Việt Nam sang Trung Quốc. Các mặt hàng động vật hoang dã, quý, hiếm bao gồm các loài linh trưởng, gấu, tê tê, rùa, rắn hay ngà voi, sừng tê giác và các thành phẩm của các loài động vật hoang dã, quý, hiếm. Phần lớn động vật được thu gom từ Myanmar, Lào, Thái Lan, Indonexia chuyển qua Việt Nam chuyển sang Trung Quốc và các nước khác. Sự suy giảm quần thể, số lượng của các loài này đều do các tác động trực tiếp của buôn bán, và săn bắt bất hợp pháp. Với các diễn biến đó, đây thực sự là hồi chuông cảnh báo về tình trạng săn bắt trái phép cũng như đòi hỏi cần phải kiên quyết tăng cường hiệu quả của nỗ lực bảo tồn tại Việt Nam để đảm bảo rằng các loài sinh vật quý, hiếm khác không bị tuyệt chủng tại Việt Nam trong tương lai gần.

Một thách thức to lớn khác đối với Việt Nam trong bối cảnh biến đổi toàn cầu là những tác động của biến đổi khí hậu. Theo báo cáo gần đây của Ngân hàng Thế giới, Việt Nam là một trong năm nước trên thế giới sẽ bị ảnh hưởng nặng nề nhất của biến đổi khí hậu do có vùng đồng bằng thấp và bờ biển dài. Khoảng 10% dân số của Việt Nam sẽ bị di dời khỏi nơi ở của họ và 28% diện tích đất ngập nước sẽ bị ngập với kịch bản nước biển dâng 1 mét (Dasgupta et al., 2009). Các áp lực khác do biến đổi khí hậu gây nên ở Việt Nam là sự gia tăng tần suất và mức độ của các cơn bão và biến động mạnh về thời tiết (Chaudhry and Ruyschaert, 2007; Niemi et al., 2008) sẽ làm cho đất ngập nước bị ảnh hưởng nặng nề. Sự thay đổi ở các vùng đồng bằng chắc chắn sẽ gây ra những ảnh hưởng dây chuyền tới đa dạng sinh học ở miền núi do sự thay đổi sử dụng đất, phương thức canh tác và di dân. Mặc dù

đã có một số nghiên cứu sơ bộ lượng hóa tác động của biến đổi khí hậu ở Việt Nam, các nghiên cứu này hầu hết tập trung vào các tác động tới các yếu tố kinh tế xã hội và kế hoạch thích ứng ở vùng đồng bằng và ven biển (WWF, 2008). Chính vì vậy, hiểu biết về tác động của biến đổi khí hậu tới đa dạng sinh học ở Việt Nam, đặc biệt là vùng miền núi nơi có mức độ đa dạng sinh học cao và đặc trưng vẫn, còn rất ít. Tình trạng này dẫn tới thách thức to lớn trong việc tìm kiếm các chiến lược thích ứng và giảm nhẹ để giảm thiểu các tác động do biến đổi khí hậu tới đa dạng sinh học.

Trong tất cả các kịch bản về biến đổi khí hậu, thay đổi về di chuyển của các loài và thay đổi của sinh cảnh sống phù hợp sẽ diễn ra rất nhanh chóng. Ví dụ, sự di chuyển của các loài lên đai cao hơn do tác động của biến đổi khí hậu được ghi nhận ở nhiều nhóm loài trong thế kỷ qua, xu hướng này được dự báo là sẽ còn diễn ra nhanh hơn nữa trong những năm tới (Parmesan, 2006; Raxworthy et al., 2008). Do đó tìm hiểu tác động qua lại giữa sự di chuyển của các loài và cấu thành sinh cảnh của chúng nhằm xây dựng các hệ thống khu bảo tồn để giảm nhẹ tác động tới sinh cảnh và làm tăng tối đa mối liên kết giữa các sinh cảnh phù hợp là một việc làm hết sức cấp thiết. Tuy nhiên, để đánh giá mối tương tác phức tạp giữa các yếu tố như hoạt động của con người, phân bố của các loài, sự sẵn có các sinh cảnh sống và tác động của biến đổi khí hậu đòi hỏi cách tiếp cận mới và tổng hợp và toàn diện để đánh giá mức độ rủi ro đối với các loài và xây dựng các giải pháp thích ứng hiệu quả cho vùng địa lý phức tạp này.

2. Những thách thức của biến đổi toàn cầu tới đa dạng sinh học của Việt Nam

2.1. Buôn bán động vật hoang dã

Khai thác và sử dụng không bền vững tài nguyên động vật hoang dã (ĐVHD) được cho là một trong những mối đe dọa lớn

nhất đối với công tác bảo tồn đa dạng sinh học tại Việt Nam – và đối với sự tồn tại nhiều loài ĐVHD bị đe dọa trên toàn cầu. Theo Schneider (2008), lợi nhuận buôn bán trái phép ĐVHD trên thị trường thế giới chỉ xếp sau buôn lậu vũ khí và ma túy. Các chuyên gia kinh tế nhận định giá trị buôn bán trái phép ĐVHD trên toàn cầu ước tính ít nhất là 5 tỷ USD và có thể lên đến 20 tỷ USD mỗi năm (Wyler et al., 2008; Lawson et al., 2014). Thông tin này đồng nghĩa với thực trạng có hàng triệu cá thể động vật hoang dã, nhất là các loài thú lớn, chim và bò sát có nguồn gốc từ thiên nhiên bị săn bắt trái phép và buôn bán phi pháp qua biên giới hàng năm trong bối cảnh nhu cầu thị trường mua bán, tiêu thụ và sử dụng ngày càng tăng cao.

Theo các báo cáo, nhu cầu về động vật hoang dã để sử dụng làm thực phẩm, thuốc, và mục đích trang trí và xuất khẩu hàng năm nằm tại Việt Nam trong khoảng 3.700 tấn đến 4.500 tấn (không bao gồm chim và côn trùng) (Dự án 104, 2012). Chính vì lợi nhuận từ việc buôn bán ĐVHD rất cao, đặc biệt nhu cầu gia tăng từ châu Á và việc khách hàng sẵn sàng trả giá cao để có được những sản phẩm từ ĐVHD đã khiến cho hoạt động buôn bán ĐVHD trái phép ngày càng gia tăng và hình thành nên các mạng lưới buôn bán xuyên quốc gia với nhiều thủ đoạn tinh vi và quy mô khổng lồ. Một số các sản phẩm từ ĐVHD được tiêu thụ phổ biến hiện nay chính là sừng tê giác, ngà voi, các sản phẩm từ hổ, gấu, các loài như tê tê, rùa, một số loài động vật có giá trị làm cảnh khác.

Ở Việt Nam, Hoạt động buôn bán ĐVHD bắt đầu phát triển mạnh vào những năm cuối thập kỷ 90 của thế kỷ XX, khi việc giao lưu buôn bán quốc tế ở Việt Nam được mở cửa. Trong thời gian gần đây, hoạt động buôn bán ĐVHD vẫn diễn ra thường xuyên và có xu hướng mở rộng. Sự phát triển của hoạt động buôn bán thể hiện qua số lượng giấy phép CITES mà

Việt Nam đã cấp tăng theo năm. Nghiên cứu của Đỗ Kim Chung và nnk., 2003 ước tính khối lượng động, thực vật hoang dã cung cấp cho thị trường ở Việt Nam khoảng 3.400 tấn, trong đó lượng gậy nuôi chiếm khoảng 70%, khai thác bất hợp pháp khoảng 18%, và từ nguồn nhập khẩu khoảng 12%. Các nghiên cứu cũng ước tính rằng các vụ tịch thu buôn bán ĐVHD bất hợp pháp chỉ chiếm khoảng 5 - 20% lượng buôn bán thực tế (Chính phủ Việt Nam, 2004). Với số lượng động vật bị buôn bán đó, mỗi năm hàng ngàn tấn và hàng trăm ngàn cá thể ĐVHD bị săn, bắt và buôn bán và tiêu thụ.

Các nghiên cứu cũng cho thấy, Việt Nam đã nhanh chóng chuyển đổi từ một nước xuất khẩu (chủ yếu là sang thị trường Trung Quốc) thành một thị trường lớn nhập khẩu và tiêu thụ ĐVHD. Thị trường tiêu dùng Việt Nam đang dần trở thành điểm đến đối với các loài bị buôn bán như hổ, gấu, tê tê, rùa nước ngọt, rắn và kỳ đà có nguồn gốc từ các nước châu Á khác. Nghiên cứu năm 2003 ước tính Việt Nam buôn bán và sử dụng khoảng 3,050 tấn động, thực vật hoang dã trị giá khoảng 66 triệu USD (Song, 2003). Lợi tức và lợi nhuận ước tính từ thương mại ĐVHD cũng vào thời điểm đó lần lượt là 66,5 triệu USD và 21 triệu USD mỗi năm (Song, 2008). Trong những năm gần đây nhiều nghiên cứu và kết quả giám sát cũng cho thấy các sản phẩm động vật như sừng tê giác và sừng của thú móng guốc có nguồn gốc từ châu Phi thường xuyên được đưa vào Việt Nam để đáp ứng nhu cầu tiêu dùng trong nước (Milliken and Shaw, 2012). Dưới đây là tình trạng buôn bán một số nhóm loài động vật quan trọng nhất.

2.1.1. Tình trạng buôn bán các loài tê tê

Tại Việt Nam và nhiều nước trong khu vực, tê tê từ lâu đã được sử dụng làm thuốc đông y và thực phẩm như các loại động vật rừng khác. Vây tê tê, trong đông y được dùng như một vị thuốc trong

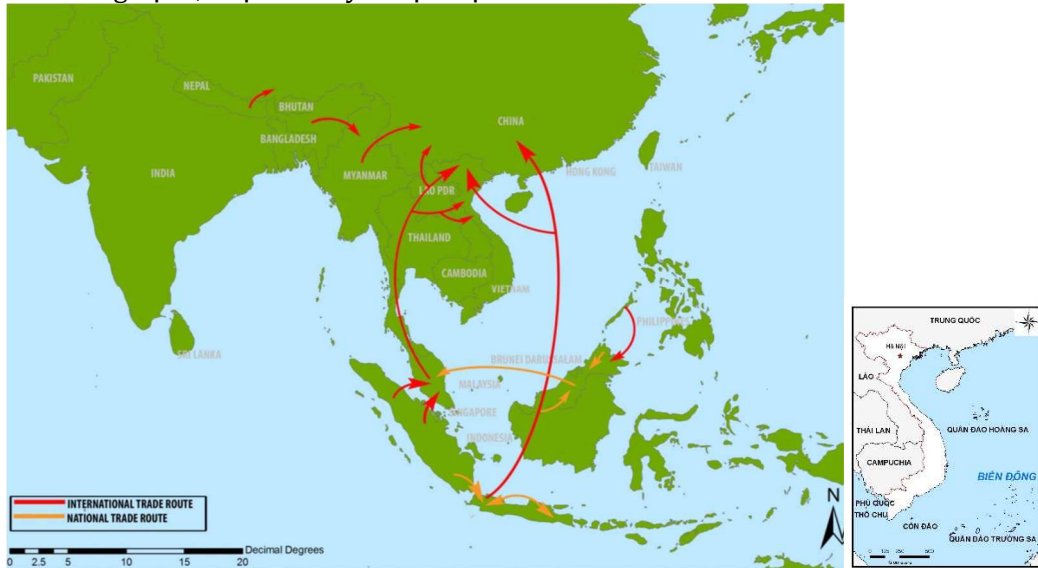
nhiều bài thuốc chữa nhiều bệnh khác nhau (Education for Nature, 2014; Challender, 2015). Ngoài ra, thịt tê tê trong thời gian gần đây trở thành món đặc sản được bán nhiều ở các cửa hàng đặc sản thú rừng. Theo khảo sát của Viện Xã hội học năm 2014 tại một số nhà hàng tại khu vực các quận Long Biên, Hoàng Mai, Hà Đông, Nam Từ Liêm của thành phố Hà Nội cho thấy, giá các sản phẩm động vật hoang dã ngày tăng cao do nhu cầu cao. Đặc biệt, có giá đắt nhất trong các loại đặc sản thú rừng là tê tê, với mức giá dao động từ 5 - 7,4 triệu đồng/kg tại các nhà hàng và các nhà hàng yêu cầu khách đặt ít nhất 5 kg hoặc cả con. Vây tê tê cũng được dùng làm thuốc đông y được rao bán tại các cửa hàng ở Hà Nội như các cửa hàng thuốc đông y và ở khu vực phố Lãn Ông có giá từ từ 600 - 1000\$/kg (Viện Xã hội học, 2014; Sutter, 2014). Như vậy, cả thịt và vây tê tê đều có giá cao và đang được tiêu thụ buôn bán bất hợp pháp mặc dù đây là loài thuộc danh mục các loài Quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ theo Nghị định 160/2013/NĐ-CP. Tê tê bị buôn bán ở Việt Nam là các loài tê tê vàng (*Manis pentadactyla*) và tê tê java (*Manis javanica*) có nguồn gốc trong nước và nhập khẩu từ các nước lân cận.

Trên thực tế, các nghiên cứu và giám sát về buôn bán tê tê cho thấy các vụ việc thu giữ tê tê bị buôn bán bất hợp pháp ở Việt Nam có nguồn gốc từ nhiều nước khác nhau bao gồm cả các nước trong khu vực Đông Nam Á và các loài tê tê của Châu Phi. Các nghiên cứu cũng cho thấy, hiện nay các loài tê tê là nhóm thú bị buôn bán trái phép nhiều nhất trên thế giới. Từ năm 2011 đến 2013 có từ 116,990 đến 233,980 cá thể tê tê đã bị săn và bán bất hợp pháp. Theo ước tính của các tổ chức TRAFFIC và Liên minh Bảo tồn Quốc tế (IUCN) hàng năm có khoảng 200 cá thể hổ, 1.000 cá thể tê giác và tới 10.000 cá thể tê tê bị tiêu thụ trái phép trên toàn cầu (Education for Nature, 2014). Thực

tế, số cá thể động vật bị bắt và buôn bán bất hợp pháp còn cao hơn nhiều số ước tính được, ước tính có từ khoảng 227.000 cá thể bị buôn bán trong thời gian từ 2000 – 2013 (Challender, 2015).

Tại khu vực Đông Nam Á, tê tê được vận chuyển bằng đường bộ từ Malaysia qua Thái Lan, Lào tới Việt Nam và sau đó được chuyển tiếp đến thị trường thứ 3. Tê tê đông lạnh, thịt và vảy được vận

chuyển quá cảnh bằng đường biển từ Indonesia tới Việt Nam trước tới điểm tiêu cuối cùng là Trung Quốc (Education for Nature, 2014; Challender et al., 2015) (Hình 1). Các vụ bắt giữ buôn bán tê tê với số lượng lớn ở Việt Nam đều có điểm đến là thị trường cung cấp bao gồm cả tê tê có nguồn gốc trong nước có nguồn gốc từ nước ngoài (WCS Program, 2016; WCS, 2016).



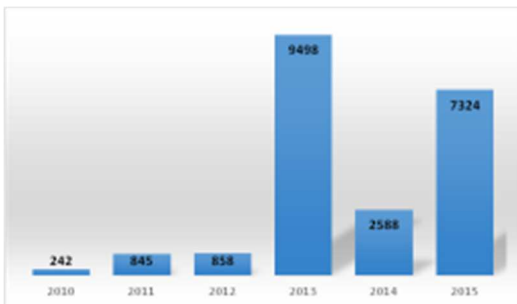
Hình 1. Đường vận chuyển tê tê tại các nước trong khu vực châu Á (nguồn Challender, 2015)

Gần đây khi nguồn cung tại Đông Nam Á bắt đầu suy giảm, các loài tê tê từ châu Phi trở thành đối tượng khai thác phục vụ nhu cầu tiêu thụ tại khu vực (Challender et al., 2015; WCS, 2016). Nghiên cứu của Challender et al. (2015) ước tính có tới 11.000 kg vảy tê tê đang được tiêu thụ tại khu vực có nguồn gốc tại Đông Nam Á tương đương với hàng trăm nghìn cá thể tê tê đã bị săn trộm, bị tiêu diệt để lấy được số vảy đó. Buôn bán trái phép tê tê mang lại lợi nhuận khổng lồ cho những người buôn bán trung gian. Với giá chỉ khoảng 22,5 USD/kg khi thu mua từ thợ săn ở Indonesia, sau khi qua nhiều lần trao đổi, giá được bán ra tại quán ăn Việt Nam là khoảng 350 USD/kg (Education for Nature, 2014).

Lượng nhập khẩu trái phép tê tê tại Việt Nam rất lớn. Theo thống kê của tổ chức Education for Nature (2014), từ năm 2010 đến 2014 có tới 34.300 kg tê tê đông lạnh (tương đương với 6.860 – 8.575 cá thể) và vảy tê tê bị bắt giữ tại cảng Hải Phòng. Đây là cảng biển lớn cho các hoạt động vận chuyển trái phép tê tê qua đường biển. Từ đây tê tê được vận chuyển tới cửa khẩu Móng Cái, tỉnh Quảng Ninh trước khi xuất sang Trung Quốc. ENV cũng ước tính có 377 vụ việc liên quan tới săn bắt, nuôi giữ và buôn bán trái phép tê tê trong thời gian này (WCS, 2016). Theo số liệu của Tổng cục Hải quan, từ tháng 12/2010 đến tháng 12/2015 cơ quan này đã bắt giữ khoảng 12.300kg vảy tê tê và 22.700kg tê tê

nguyên con (tương đương với 4.540 – 5.675 cá thể).

Số liệu thống kê của tổ chức Bảo tồn Động vật Hoang dã (WCS, 2016) tổng kết khá đầy đủ tình trạng buôn bán trái phép tê tê tại Việt Nam. Trong khoảng thời gian từ năm 2010 đến năm 2015, đã có 405 trường hợp buôn bán tê tê bị bắt giữ tại Việt Nam, Trung Quốc, Indonesia và các nước khác với ước tính khoảng 100,000 cá thể tê tê đã được thu giữ từ các vụ việc. Các nghiên cứu giám sát cũng cho thấy, nguồn cung cấp tê tê chủ yếu là từ Indonesia, India, Mozambique và các nước châu Phi khác. Trước khi tới Việt Nam, tê tê được trung chuyển qua Dubai, Ethiopia, India, Nepal, Nigeria và Qatar. Việt Nam và Trung Quốc là hai quốc gia có số lượng tê tê bị bắt giữ lớn nhất chiếm tới 70%. Trong khoảng thời gian từ năm 2010 đến năm 2015, ước tính khoảng hơn 37 nghìn cá thể tê tê bị bắt giữ ở Việt Nam và 30 nghìn cá thể bị bắt giữ tại Trung Quốc (WCS Program, 2016). Tuy nhiên con số thống kê chính thức thì chỉ có khoảng 21 nghìn cá thể tê tê bị bắt giữ. Trong đó 2 năm 2013 và 2015 có số lượng bắt giữ nhiều nhất (hình 2).



Hình 2. Số lượng cá thể tê tê bị bắt giữ tại Việt Nam từ năm 2010-2015 (SVW, EIA, HSI)

2.1.2. Tình trạng buôn bán sừng tê giác

Theo y học cổ truyền, sừng tê giác từ trước tới nay luôn được xem là một thứ dược phẩm quý hiếm. Sừng tê giác được sử dụng trong gần 70 bài thuốc cổ dùng để trị các chứng, bệnh khác nhau (Ipsos, 2013; Viện Xã hội học, 2014). Tuy nhiên,

hiện nay các tranh luận về tác dụng của sừng tê giác trong việc chữa bệnh còn đang là vấn đề tranh cãi và chưa có các minh chứng thuyết phục về tác dụng của loại dược phẩm này. Các nghiên cứu mới chỉ xác định được các thành phần cơ bản trong sừng tê giác (Do et al., 2006). Theo đánh giá, hoạt động buôn bán trái phép sừng tê giác với tốc độ như hiện nay có thể gây ra tuyệt chủng của cả 5 loài tê giác trên thế giới trong thập kỷ tới vì hàng năm có tới hơn 1.000 cá thể tê giác bị giết trái phép tại châu Phi (Save the Rhino International, 2016). Kể từ năm 2005, số lượng săn bắn trái phép tê giác đã tăng lên đáng kể, từ khoảng 14 cá thể bị săn trộm hàng năm trong thời gian từ năm 2000 - 2005 đến số lượng hàng nghìn cá thể trong những năm gần đây (Milliken, 2014; Save the Rhino International, 2016). Trong khoảng 7 năm gần đây, Việt Nam đã được biết đến như một điểm đến quan trọng của sừng tê giác do nhu cầu tăng đột biến và số lượng nhập khẩu qua thống kê các vụ việc bắt giữ (TRAFFIC, 2016). Tiêu thụ sừng tê giác trở thành biểu tượng của sự giàu có, một thói quen thời thượng hay một phương cách chữa bệnh hiếm nghèo mà nhiều người đã bị thuyết phục sử dụng và giá trị sử dụng trong y học cổ truyền (Save the Rhino International, 2016). Săn bắn và tiêu thụ sản phẩm bất hợp pháp từ động vật hoang dã cũng đã là nguyên nhân chính gây ra sự tuyệt chủng của loài tê giác Java (*Rhinoceros sondaicus annamiticus*) ở Việt Nam vào năm 2011 (Brook et al., 2012).

Tuy vậy, những biện pháp chống săn bắn tê giác vẫn chưa phát huy tác dụng. Tê giác vẫn bị săn bắt ở tất cả các vùng mà chúng còn tồn tại và đang được bảo vệ. Theo thống kê của tổ chức TRAFFIC và Bộ Tài nguyên nước và các vấn đề môi trường Nam Phi kể từ năm 2013 đến 2015, số lượng tê giác bị săn trộm tại Nam Phi liên tục ở mức trên 1.000 cá thể/năm (Emslie et al., 2016). Cũng theo TRAFFIC (2016), các trường hợp bị bắt

giữ liên quan tới buôn bán trái phép sừng tê giác vẫn diễn ra trong những năm gần đây đặc biệt có sự tham gia nhiều hơn của các công dân của các nước Đông Nam Á và Việt Nam. Cụ thể là tháng 1 năm 2013 nhiều công dân Việt Nam bị bắt tại các sân bay quốc tế Bangkok và Thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội khi có ý định buôn lậu sừng tê giác vào Việt Nam. Tháng 5/2015, 31 sừng tê giác nặng 37

kg đã bị bắt giữ tại Việt Nam và vào tháng 6/2015 ba người tại Cộng hòa Séc đã bị bắt khi xuất khẩu trái phép sừng tê giác từ Séc về Việt Nam. Theo số liệu của Tổng cục Hải quan từ tháng 12/2010 đến tháng 12/2015 đơn vị này đã bắt giữ 190 kg sừng tê giác (tương đương từ 63 đến 127 sừng với hơn 150 cá thể tê giác đã bị bắn để lấy sừng).

Bảng 1. Số lượng sừng tê giác bị bắt giữ tại các nước tiêu thụ từ 2010-2014

(Milliken, 2014)

Nước tiêu thụ	Số vụ bắt giữ	Số lượng sừng ước tính bị bắt giữ	Trọng lượng sừng ước tính bị bắt giữ	Tỉ trọng % so với tổng trọng lượng bị bắt giữ
Việt Nam	34	228	573,88	36,76
Trung Quốc	46	191	470,85	30,16
Thái Lan	4	19	34,94	2,23
Malaysia	2	7	19,46	1,25
Lào	1	5	15,3	0,98
Nepal	1	1	0,75	0,05
Tổng	88	451	1.115,18	71,44
Không nguồn gốc	60	165	445,86	28,56
Tổng	148	616	1.561,04	

Trong 5 năm gần đây, các vụ việc liên quan tới buôn bán trái phép sừng tê giác vẫn liên tục được phát hiện ở Việt Nam. Cũng theo số liệu của TRAFFIC (2016), kể từ năm 2009 đến 2014 Việt Nam đã bắt giữ 34 vụ liên quan tới buôn bán sừng tê giác với số lượng 228 sừng tương đương với trọng lượng khoảng 574 kg. Đây cũng là số lượng bắt giữ được cao nhất, cao hơn cả Trung Quốc với số lượng là 191 sừng tương ứng với 471 kg (Milliken, 2014) (Bảng 1).

2.1.3. Tình trạng buôn bán ngà voi

Các nghiên cứu, giám sát về buôn bán trái phép ngà voi ghi nhận hoạt động buôn bán bất hợp pháp tăng gấp hơn hai lần từ

năm 2007 (Bennett, 2015). Trên thế giới, Việt Nam cũng được biết đến là một trong những thị trường buôn bán ngà voi lớn trên thế giới, các số liệu về thu giữ ngà voi trong 10 năm gần đây cho thấy Việt Nam đang là điểm trung chuyển quan trọng của ngà voi đến từ các nước Châu Phi (Nguyen and Willemsen, 2015). Trong số những cơ sở sản xuất ngà voi ở châu Á, số người tham gia vào các hoạt động chạm khắc ngà voi tại Việt Nam tăng nhanh chóng và gia tăng số lượng sản phẩm lên mức cao nhất kể từ năm 2008. Hầu hết, ngà voi được vận chuyển trái phép vào Việt Nam từ châu Phi với một số lượng nhỏ từ voi nuôi và voi hoang dã trong nước và từ Lào (Hình 3).

Giá ngà voi tại Việt Nam và Trung Quốc là khoảng 1,100 USD/kg. Chỉ tính riêng Thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội và một vài địa điểm tại Tây Nguyên đã có tới 242 cơ sở bày bán hơn 16 nghìn bán các sản phẩm có nguồn gốc từ ngà voi cao hơn

nhều so với hơn 2 nghìn sản phẩm được bày bán vào năm 2008 (Vigne and Martin, 2016). Trong các vùng chế biến, xã Nhị Khê, huyện Phú Xuyên được biết đến như một điểm chế biến tập trung nhất.



Hình 3. Đường vận chuyển ngà voi của những kiện hàng lớn (hơn 500 kg) từ năm 2012-2013 (Nguồn Milliken, 2014)



Hình 4. Số lượng ngà voi (chiếc) thống kê từ những vụ bắt giữ có số lượng lớn (>500 kg) tại Việt Nam từ năm 2010-2015 (Nguồn Environmental Investigation Agency)

Chú thích: Số lượng bắt giữ thực tế có thể lớn hơn vì một số vụ vi phạm có khối lượng nhỏ hơn 500 kg.

Tình trạng buôn bán ngà voi vẫn diễn ra rất sôi động và phức tạp mặc dù năm 2014 chính phủ đã ban hành nghị định tăng mức phạt lên tới 25.000 USD đối với

những vi phạm buôn bán, săn bắt, khai thác trái phép động vật hoang dã (Hình 4). Theo phóng viên Lưu Tinh, mặc dù bị cấm tại Việt Nam, nhiều sản phẩm được chế tác từ ngà voi được bày bán công khai tại làng Nhị Khê. Các sản phẩm ở đây chủ yếu được bán cho khách hàng Trung Quốc và được vận chuyển tới Quảng Tây sau đó tới Phúc Kiến, Quảng Đông và Triết Giang (Lưu Tinh, 2015).

2.2. Biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu sẽ có nhiều tác động đến đa dạng sinh học ở Việt Nam. Việc tăng nhiệt độ sẽ làm thay đổi thành phần loài và vùng phân bố của nhiều hệ sinh thái ở Việt Nam: những loài ôn đới ưa lạnh sẽ có xu hướng giảm đi trong những hệ sinh thái gần xích đạo và chuyển dịch lên các vĩ độ và các đai cao hơn; ngược lại, các loài nhiệt đới ưa ấm sẽ có xu hướng mở

rộng vùng sống. Việc thay đổi khu vực phân bố của các loài sẽ tác động sâu rộng đến đặc tính và cấu trúc của nhiều hệ sinh thái. Ví dụ, ở dãy Hoàng Liên Sơn đã ghi nhận sự dịch chuyển lên cao của nhiều loài thực vật. Tiêu biểu như thông Vân San Hoàng Liên, trước đây có thể được tìm thấy ở độ cao từ 2.200m - 2.400m, thì đến nay chỉ có thể gặp ở độ cao từ 2.400m - 2.700m. Một số loài khác, như Thông Thích Xi-Pan, Thông thích Sa Pa, cũng đã di chuyển dần vùng sống lên cao (Nguyễn Xuân Dũng, Hoàng Văn Thắng, 2012).

Các vùng có rừng ngập mặn và đất ngập nước, vốn rất giàu tính đa dạng sinh học, cũng sẽ là những hệ sinh thái nhạy cảm, dễ bị tổn thương. Mực nước biển dâng sẽ làm thay đổi độ mặn, tính chất hóa lý của nước, cũng như gây thay đổi dòng chảy, ảnh hưởng đến quá trình bồi lắng, trầm tích, đe dọa đến sự phát triển của rừng ngập mặn và các quần xã sinh vật có liên quan. Khi mực nước biển dâng cũng sẽ gây ảnh hưởng nặng nề cho khoảng một nửa trong số 68 khu đất ngập nước có tầm quan trọng quốc gia. Ví dụ như ở Vườn quốc gia Xuân Thủy, so với năm 1994, mực nước biển đã dâng lên từ 50-70 cm. Ở khu vực Cồn Lu, một phần diện tích rừng phi lao phòng hộ được trồng từ năm 1997 đã bị chết do nước biển dâng (Trương Quang Học, 2010).

Biến đổi khí hậu cũng gây ảnh hưởng đáng kể đến các thủy vực nội địa (sông, hồ, ...). Mực nước biển dâng sẽ thúc đẩy quá trình xâm nhập mặn, đặc biệt là trong mùa khô, gây chết hoặc thay đổi vùng sống đối với nhiều sinh vật thủy sinh nước ngọt, tạo ảnh hưởng đến các hệ sinh thái, đồng thời làm giảm năng suất của các loại cây trồng vật nuôi, gây hậu quả nghiêm trọng cho nông nghiệp và nền kinh tế (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008; Trương Quang Học, 2010).

Theo kết quả rà soát của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), hệ thống các khu

bảo tồn hiện nay ở Việt Nam bao gồm 31 Vườn quốc gia, 64 Khu dự trữ thiên nhiên, 16 Khu bảo tồn loài và sinh cảnh, và 55 Khu bảo vệ cảnh quan, với tổng diện tích khoảng hơn 2,2 triệu ha, chiếm khoảng 7% diện tích tự nhiên trên đất liền của cả nước. Hệ thống các khu bảo tồn hiện nay ở nước ta có phân bố rộng khắp trên các vùng sinh thái toàn quốc, nhưng phần nhiều đều có diện tích nhỏ, phân tán. Trong số 166 khu bảo tồn có 51 khu có diện tích nhỏ hơn 1.000 ha, chiếm 30,7%. Các khu có diện tích từ 1.000 ha đến nhỏ hơn 10.000 ha là 44 khu, chiếm 26,5%. Chỉ có 9 khu có diện tích từ 50.000 ha trở lên. Trong nhiều khu bảo tồn vẫn còn diện tích đất nông nghiệp, đất ở; ranh giới một số khu bảo tồn trên thực địa chưa rõ ràng, dẫn đến tình trạng một số cá nhân, tổ chức tranh chấp, lấn chiếm đất của khu bảo tồn; tính liên kết nội vi trong cùng một phân khu, giữa các phân khu trong cùng một khu bảo tồn, và liên kết ngoại vi giữa các khu bảo tồn có vị trí gần nhau vẫn còn yếu; hầu như vẫn chưa có cơ sở pháp lý trong việc thiết lập các hành lang đa dạng sinh học cho các khu bảo tồn (Nguyễn Huy Dũng, Vũ Văn Dũng, 2007; Hoàng Thị Thanh Nhàn và nnk., 2013).

Nếu nước biển dâng cao 1m, dự báo sẽ có 8 vườn quốc gia và 16 khu bảo tồn thiên nhiên sẽ nằm trong vùng có nguy cơ tổn thương rất cao, bị nước mặn xâm lấn nặng, gây suy giảm diện tích và mất sinh cảnh sống, đe dọa trực tiếp đến đa dạng sinh học của các khu vực này (Carew-Reid, 2007). Nhiều loài đặc hữu sẽ bị mất sinh cảnh sống, nhiều loài quý hiếm sẽ phải đối mặt với nguy cơ tuyệt chủng; các hệ sinh thái, các sinh cảnh cần thiết cho các loài di cư, hoặc các loài nguy cấp, các loài đặc hữu có phân bố hẹp sẽ bị thu nhỏ, phân mảnh, và biến mất dần; một số khu bảo tồn có tầm quan trọng về đa dạng sinh học, bảo tồn, kinh tế, xã hội, văn hóa, và khoa học sẽ mất dần giá trị; một số loài ngoại lai xâm lấn có thể tận

dụng sự thay đổi của môi trường sống và sự mất cân bằng của các hệ sinh thái bản địa để phát triển mạnh hơn, trực tiếp cạnh tranh và tiêu diệt các loài bản địa, dẫn tới mất đa dạng sinh học (Trương Quang Học, 2010; Đồng Thanh Hải và nnk., 2013).

Ở Việt Nam, một số dự án và nghiên cứu về khả năng hạn chế tác động của BĐKH đến ĐDSH thông qua các biện pháp như lập vườn thực vật, khu nuôi thả bán hoang dã ở những nơi ít chịu ảnh hưởng; hay lập các hành lang đa dạng sinh học để tăng tính kết nối, tính chống chịu ... đã được thực hiện. Ví dụ như dự án Hành lang ĐDSH các nước tiểu vùng sông Mekong (2006 - 2009), được triển khai thí điểm tại hai tỉnh Quảng Nam và Quảng Trị; và Dự án Hành lang ĐDSH các nước tiểu vùng sông Mekong mở rộng giai đoạn 2 (2011 - nay) trải dài ở 34 xã thuộc 6 huyện ở 3 tỉnh thuộc khu vực Trung Trường Sơn là Quảng Nam, Quảng Trị, và Thừa Thiên - Huế với tổng diện tích 227.860 ha, trong đó 193.516 ha có rừng che phủ (ADB, 2011). Dự án bao gồm khu vực thượng nguồn của hệ thống sông Vu Gia và sông Thu Bồn ở Quảng Nam; khu bảo tồn thiên nhiên Phong Điền, cũng như hai khu bảo tồn Sao la Huế và Sao la Quảng Nam, thượng nguồn sông Tả Trạch huyện Nam Đông thuộc Thừa Thiên - Huế; khu bảo tồn thiên nhiên Bắc Hường Hóa và Đakrông của tỉnh Quảng Trị. Mục tiêu dài hạn của dự án là thiết lập được hệ thống hành lang đa dạng sinh học tại ba tỉnh này nhằm phục hồi và duy trì tính liên kết giữa các hệ sinh thái rừng quan trọng của các nước trong khu vực, bao gồm Việt Nam, Lào, Campuchia, đảm bảo bảo vệ các sinh cảnh quan trọng cho nhiều loài thú quý hiếm trong khu vực và thích ứng được với biến đổi khí hậu tại vùng Trung Trường Sơn (ADB, 2011). Ngoài ra còn có dự án Tạo hành lang liên kết và quản lý bền vững vườn quốc gia Kon Ka Kinh và Khu bảo tồn thiên nhiên Kon Chư Răng

(2006 - 2011), nhằm thiết lập cơ sở cho quản lý và duy trì tính toàn vẹn của đa dạng sinh học và tạo kết nối giữa các khu bảo tồn ở khu vực Trung và Nam Trường Sơn, góp phần vào sự phát triển bền vững của khu bảo tồn (UNDP, 2010). Đồng Thanh Hải và nnk., 2013 cũng đã đánh giá mức độ ưu tiên kết nối của các KBT ở miền Bắc Việt Nam dựa trên mức độ thay đổi nhiệt độ, lượng mưa và mức độ bị ngập khi nước biển dâng. 4 hệ thống hành lang đa dạng sinh học ở miền Bắc đã được đề xuất nhằm kết nối một số khu bảo tồn hiện có, giảm thiểu tính phân mảnh, và hạn chế tác động của biến đổi khí hậu.

3. Một số khuyến nghị phát triển nguồn nhân lực trong bảo tồn đa dạng sinh học

Những phân tích ở trên cho thấy đa dạng sinh học tại Việt Nam đang phải đối mặt với nhiều thách thức trong bối cảnh biến đổi toàn cầu. Quá trình toàn cầu hóa đã giúp chúng ta phát triển nhanh chóng về nhiều mặt như kinh tế, công nghệ và thông tin. Tuy nhiên, quá trình này cũng gây ra nhiều ảnh hưởng tiêu cực tới bảo tồn đa dạng sinh học. Cụ thể là việc buôn bán động vật hoang dã ở mức độ quốc tế. Việt Nam từ một nước xuất khẩu các sản phẩm động vật hoang dã vào những năm đầu 1990, đã trở thành một nước trung chuyển và tiêu thụ các sản phẩm này. Việc giàu lên nhanh chóng của tầng lớp trung lưu tại các thành phố lớn cộng với mong muốn thể hiện đẳng cấp và niềm tin vào tác dụng của những sản phẩm động vật hoang dã đã tạo nên thị trường với nhu cầu lớn về các sản phẩm này. Một ví dụ cụ thể là Việt Nam là điểm tiêu thụ chính của các sản phẩm tê tê có nguồn gốc từ các nước Đông Nam Á, Ấn Độ và thậm chí châu Phi. Đến nay, Việt Nam cũng đã vượt Trung Quốc để trở thành quốc gia tiêu thụ sừng tê giác lớn nhất.

Ngoài ra, nhiều nhóm động vật và thực vật trong nước cũng không tránh khỏi tác

động nghiêm trọng của nạn buôn bán động vật hoang dã đặc biệt là các nhóm có nguy cơ tuyệt chủng cao. Cụ thể là hàng năm có tới hàng ngàn cá thể rùa cạn và rùa nước ngọt và hàng trăm cá thể linh trưởng bị buôn bán trái phép (Beyle et al., 2014; Tran et al., 2016). Tuy nhiên đây chỉ là những con số ghi nhận được thông qua các hoạt động điều tra. Con số thực tế có thể còn lớn hơn gấp nhiều lần. Bên cạnh đó có tới hơn 1200 cá thể gấu đang bị nuôi nhốt sau khi bị săn bắt trái phép từ thiên nhiên để khai thác lấy mật (ENV, 2015).

Mặc dù có nhiều biện pháp phòng chống buôn bán động vật hoang dã, cho tới nay các biện pháp này chưa phát huy hiệu quả. Một phần vì các biện pháp này thường chỉ tập trung vào một vấn đề cụ thể như thay đổi hành vi của người tiêu dùng, tăng cường thực thi pháp luật, nâng cao năng lực của các cơ quan chức năng, tăng cường phối hợp giữa các ban ngành liên quan. Tuy nhiên, buôn bán động vật hoang dã là một vấn đề phức tạp và để giải quyết nó chúng ta cần phải có những giải pháp tổng thể nhằm hạn chế tối đa các hoạt động trái phép từ săn bắt tại vùng phân bố tự nhiên của các loài bị khai thác, tới các hành vi buôn bán và tiêu thụ. Để có được các giải pháp tổng thể, các thông tin về nhu cầu trên thị trường, mức độ buôn bán và sử dụng, nhu cầu trên thị trường cần phải được thu thập một cách đầy đủ và đưa vào khung phân tích phù hợp để đưa ra những giải pháp mang tính liên ngành cao (Blair et al., 2017a). Một trong những khung phân tích liên ngành được nhiều chuyên gia trong lĩnh vực sử dụng để giải quyết các vấn đề phức tạp là Hệ thống sinh thái xã hội (Social-ecological System) do nhà kinh tế nhận Giải Nobel Elinor Ostrom phát triển. Khung phân tích này đã được chứng minh là rất hữu hiệu để phân tích các biến số của vấn đề buôn bán động vật hoang dã như người tham gia, tài nguyên bị khai thác, các

chuyên ngành khoa học có liên quan và các hình thức quản lý từ trung ương tới địa phương (Blair et al., 2017a).

Khung phân tích liên ngành nêu trên là một bước đi theo xu thế chung của thế giới là sử dụng hướng tiếp cận liên ngành để giải quyết các vấn đề môi trường phức tạp đang gây ra tác động lớn tới đời sống của con người (Blair et al., 2017a; b; c). Tuy nhiên, một đòi hỏi mới đặt ra là cần có đội ngũ những cán bộ và chuyên gia có kỹ năng và kiến thức liên ngành có khả năng sử dụng thành thạo khung phân tích này. Đây thực sự là một thách thức mới đối với vấn đề đào tạo nguồn nhân lực tại Việt Nam. Hiện tại, các mô hình đào tạo tại Việt Nam thường được chia theo các lĩnh vực chuyên môn khá cứng nhắc và ít có sự phối hợp giữa các khoa và các ngành đào tạo với nhau. Ví dụ, tại trường Đại học Quốc gia Hà Nội, các môn thuộc ngành khoa học trái đất được giảng dạy tại Khoa Môi trường, Khoa Địa chất, Khoa Địa lý và Khoa Khí tượng, Thủy văn và Hải dương học thuộc Trường Đại học Khoa học Tự nhiên. Các Khoa này ít có hợp tác nghiên cứu với các Viện và các Khoa thuộc trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn nơi tập trung các chuyên gia về khoa học xã hội để thực hiện các nghiên cứu liên ngành để giải quyết các vấn đề môi trường phức tạp. Ngoài ra, các trường đại học cũng ít tổ chức các chương trình đào tạo mang tính liên ngành bao gồm các môn thuộc khoa học tự nhiên và khoa học xã hội. Sự thiếu hụt này sẽ mang lại không ít khó khăn cho việc xây dựng các nhóm nghiên cứu liên ngành hoặc đào tạo ra các sinh viên có kỹ năng giải quyết hoặc nghiên cứu các vấn đề liên ngành mang tính thực tiễn cao.

Trong vấn đề biến đổi khí hậu và bảo tồn đa dạng sinh học, xây dựng các nhóm nghiên cứu liên ngành cũng đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc tìm ra các giải pháp khoa học tổng thể. Như đã đề cập ở phần trên, trong bối cảnh các loài

sẽ phải dịch chuyển vùng phân bố do nhiệt độ tăng và lượng mưa thay đổi, các khu bảo tồn hiện nay sẽ không còn đáp ứng được những thay đổi sẽ diễn ra trong tương lai. Một trong những giải pháp được nhiều nước áp dụng là quy hoạch các hành lang đa dạng sinh học để giúp các loài có thể phát tán trong điều kiện khí hậu thay đổi. Để quy hoạch tổng thể, chúng ta cần có các công cụ hữu hiệu như các chương trình mô hình hóa vùng phân bố tiềm năng và xây dựng các hành lang tối ưu nhất (Phillips, 2008). Tuy nhiên, việc xây dựng các hành lang này lại cần có những phân tích cụ thể về chính sách sử dụng đất tại địa phương, nhu cầu phát triển kinh tế xã hội trong vùng. Những giải pháp tổng thể cho bảo tồn đa dạng sinh học trong bối cảnh biến đổi khí hậu như vậy cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các chuyên gia về khoa học trái đất, chuyên gia công nghệ thông tin và chuyên gia về khoa học xã hội và kinh tế.

Mặc dù có những thách thức đã nêu trên việc đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức và kỹ năng làm việc liên ngành đang có một số thuận lợi. Hiện nay, xu thế nghiên cứu liên ngành đang phát triển mạnh mẽ tại nhiều nước phát triển. Nếu chúng ta tận dụng được cơ hội tham gia vào xu thế chung này bằng việc liên kết với các chương trình đào tạo tại các nước tiên tiến hoặc mời giảng viên từ các nước này tới Việt Nam giảng dạy và nghiên cứu, việc xây dựng các chương trình đào tạo liên ngành sẽ trở nên dễ dàng hơn. Bên cạnh đó, với sự quan tâm của nhà nước và các tổ chức quốc tế tới các vấn đề môi trường toàn cầu này thông qua các chương trình tài trợ và chương trình quốc gia, đây cũng là những hướng đi thiết thực và sẽ nhận được nhiều sự ủng hộ từ các bên liên quan. Cuối cùng, trong bối cảnh Việt Nam là điểm nóng về buôn bán động vật hoang dã và tác động của biến đổi khí hậu, những thành công trong việc xây dựng các giải pháp tổng thể liên

ngành sẽ có thể được xây dựng thành hình mẫu cho các quốc gia khác trên thế giới.

4. Kết luận

Trong bài viết này chúng tôi đã đưa ra những bằng chứng về những tác động của biến đổi toàn cầu lên đa dạng sinh học tại Việt Nam, đặc biệt là các hoạt động buôn bán trái phép động, thực vật hoang dã và những tác động của biến đổi khí hậu đã, đang và sẽ ảnh hưởng như thế nào tới các loài và hệ sinh thái trên cả nước. Những thách thức này đòi hỏi chúng ta phải xây dựng các biện pháp tổng thể mang tính liên ngành cao thông qua các khung phân tích kết hợp chặt chẽ giữa khoa học tự nhiên và khoa học xã hội. Tuy vậy, một khó khăn không nhỏ trong việc xây dựng các nhóm nghiên cứu liên ngành đủ khả năng thực hiện những phân tích này là chúng ta đang thiếu hụt các chương trình đào tạo có chất lượng giúp cung cấp nguồn nhân lực có chất lượng được trang bị kiến thức và kỹ năng làm việc liên ngành. Muốn vượt qua được khó khăn này, chúng ta cần mở rộng liên kết nghiên cứu giữa các ngành tự nhiên và xã hội, liên kết đào tạo với các chương trình tiên tiến trên thế giới và mời các chuyên gia nhiều kinh nghiệm về giảng dạy và nghiên cứu tại Việt Nam.

Mặc dù đây là những thách thức không nhỏ trong công tác phát triển nguồn nhân lực thuộc lĩnh vực Khoa học Môi trường nói riêng và ngành Khoa học Trái đất nói chung, với sự quan tâm từ các tổ chức quốc tế và các cơ quan ban ngành trong nước, chúng ta cũng có những cơ hội để phát triển nguồn nhân lực có kiến thức và kỹ năng liên ngành giúp giải quyết các vấn đề phức tạp về môi trường và khoa học trái đất. Với xu hướng chung của thế giới là kết hợp các ngành khoa học, cũng như mục tiêu của cuộc Cách mạng Công nghệ 4.0 là xóa đi ranh giới giữa các ngành truyền thống, để tạo ra các sản phẩm có mang giá trị thực tiễn

cao, đây thực sự là một hướng đi cần thiết.

Tài liệu tham khảo

- ADB, 2011. Biodiversity conservation corridor initiatives (BCI) report. Bangkok, Thailand.
- Bennett E. L., 2015. Legal ivory trade in a corrupt world and its impact on African elephant populations. *Conservation Biology* 29, 54-60.
- Beyle J., Nguyen Q. V., Hendrie D., Nadler T., 2014. Primates in the illegal wildlife trade in Vietnam. *Primates of Vietnam*, 43-50.
- Blair M. E., M. Le, G. Sethi, H. M. Thach, V. T. H. Nguyen, G. Amato, M. Birchette, E.J. Sterling, 2017a. The importance of an interdisciplinary research approach to inform wildlife trade management in Southeast Asia. *BioScience* 67, 995-1003.
- Blair M. E., M. Le, E.J. Sterling, 2017b. Multidisciplinary studies of wildlife trade in primates: Challenges and priorities. *American Journal of Primatology* 79, e22710.
- Blair M. E., M. Le, H. T. Mai, A. Panariello, N.B. Vu, M. Birchette, G. Sethi, E.J. Sterling, 2017c. Applying systems thinking to inform studies of wildlife trade in primates. *American Journal of Primatology* 79, e22715.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008. Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu. Hà Nội, Việt Nam.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015. Quyết định số 1107/QĐ-BTNMT ngày 12 tháng 05 năm 2015 về việc công bố danh mục các khu bảo tồn. Hà Nội.
- Brook S. M., de Groot P. V., Scott C., Boag P., Long B., Ley R. E., Reischer G.H., Williams A. C., Mahood S. P., Hien T. M., Polet G., 2012. Integrated and novel survey methods for rhinoceros populations confirm the extinction of *Rhinoceros sondaicus annamiticus* from Vietnam. *Biological Conservation* 155, 59-67.
- Carew-Reid J., 2007. Rapid Assessment of the Extent and Impact of Sea Level Rise in Viet Nam. *Climate Change Discussion Paper 1*. International Centre for Environmental Management, Brisbane, Australia.
- Challender D. W. S., 2015. International and domestic pangolin trade. IUCN SSC Pangolin Specialist Group.
- Challender D. W. S., Harrop S. R. and MacMillan D. C., 2015. Understanding markets to conserve trade-threatened species in CITES. *Biological Conservation* 187, 249-259.
- Chaudhry P., Ruyschaert G., 2007. *Climate Change and Human Development in Viet Nam*. Human Development Report 2007/2008, UNDP.
- Chính phủ Việt Nam, 2004. Kế hoạch hành động quốc gia về tăng cường quản lý buôn bán động, thực vật hoang dã đến năm 2010. Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội.
- Đỗ Kim Chung, Vũ Văn Dũng, Nguyễn Thanh Tú, 2003. Những giải pháp kinh tế nhằm tăng cường kiểm soát buôn bán động, thực vật hoang dã ở Việt Nam. FPD/TRAFFIC, Hà Nội.
- Cục Bảo tồn Đa dạng Sinh học, 2010. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến hệ sinh thái ven biển. Hà Nội.
- Dasgupta S., Laplante B., Meisner C., Wheeler D., Yan, J., 2009. The impact of sea level rise on developing countries: a comparative analysis. *Climatic Change* 93, 379-388.
- Do, H. B., Dang Q. C., Bui X. D., Do T. D., Pham V. H., Vu N. L., Pham D. M., Phan K. M., Doan T. N., Nguyen T., Tran T., 2006. Medicinal plants and animals in

- Vietnam: Volume I. House for Science and Technology, Hanoi.
- Dự án 104. VIE 1.MFS2/21, 2012. Tăng cường năng lực thực hiện và thực thi Công ước CITES tại Việt Nam. Hà Nội.
- Nguyễn Huy Dũng, Vũ Văn Dũng, 2007. Bảo tồn đa dạng sinh học ở Việt Nam - mối liên hệ với Phát triển bền vững và biến đổi khí hậu. Hội thảo chuyên đề về Đa dạng sinh học và Biến đổi khí hậu: Mối liên quan tới Đói nghèo và Phát triển bền vững, Hà Nội.
- Nguyễn Xuân Dũng, Hoàng Văn Thắng, 2012. Bước đầu nghiên cứu đề xuất khung đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến đa dạng sinh học. Hội thảo quốc gia Nâng cao sức chống chịu trước biến đổi khí hậu, Hạ Long.
- Education for Nature, Vietnam, 2014. Stop pangolin consumption and trade. Hanoi.
- Education for Nature, Vietnam, 2015. Hãy chấm dứt nuôi nhốt Gấu ngay hôm nay!. Hà Nội.
- Emslie R. H., Milliken T., Talukdar B., Knight M. H., Ellis S., 2016. African and Asian Rhinoceroses- Status, Conservation and Trade. A report from the IUCN Species Survival Commission (IUCN/SSC) African and Asian Rhino Specialist Groups and TRAFFIC to the CITES Secretariat pursuant to Resolution Conf. 9.14 (Rev. CoP15) and UNDODC 2016. World Wildlife Crime Report.
- Grainger M. J., Ngoprasert D., McGowan P. J., Savini T., 2017. Informing decisions on an extremely data poor species facing imminent extinction. *Oryx*, 1-7.
- Đông Thanh Hải, Vũ Tiến Thịnh, Phạm Anh Cường, Trần Văn Dũng, Giang Trọng Toàn, Nguyễn Chí Thành, Nguyễn Xuân Trường, Bùi Hòa Bình, 2013. Đánh giá mức độ ưu tiên kết nối của các khu rừng đặc dụng tại miền Bắc trong bối cảnh biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp* 03/2013, 53-61.
- Harrison R. D., Sreekar R., Brodie J F., Brook S., Luskin M., O'Kelly H., Rao M., Scheffers B., Velho N., 2016. Impacts of hunting on tropical forests in Southeast Asia. *Conservation Biology* 30, 972-981.
- Trương Quang Học, 2010. Đa dạng sinh học, biến đổi khí hậu và phát triển bền vững. Hội nghị Khoa học về Đa dạng sinh học: Báo cáo công tác bảo tồn đa dạng sinh học giai đoạn 2005-2010 và phương hướng giai đoạn 2011-2015, Hà Nội.
- Ipsos, 2013. Consumer research on rhino horn usage in Vietnam. Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Lawson, K., Vines. A., 2014. Global Impacts of the Illegal Wildlife Trade: The Costs of Crime, Insecurity and Institutional Erosion. Chatham House.
- Milliken, T., 2014. Illegal trade in ivory and rhino horn: an assessment report to improve law enforcement under the wildlife TRAPS project. TRAFFIC, Cambridge, UK.
- Milliken, T., Shaw. J., 2012. The South Africa - Viet Nam rhino horn trade nexus: A deadly combination of institutional lapses, corrupt wildlife industry professionals and Asian crime syndicates. TRAFFIC, Johannesburg, South Africa.
- Nguyen, N. V., Willemsen, M., 2015. Assessment of the availability of ivory in the Vietnamese market. *TRAFFIC Bulletin* 27, 59-65.
- Hoàng Thị Thanh Nhân, Trần Kim Tĩnh, Phạm Việt Hùng, 2013. Thực trạng quản lý khu bảo tồn thiên nhiên tại Việt Nam. Hội thảo khoa học quốc gia Tài nguyên thiên nhiên và tăng trưởng xanh, Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội.

- Niemnil S., Naeiji M., Trisirisatayawong, I., 2008. Sea level trend in Gulf of Thailand using satellite altimetry data. *Proceedings: Conference on Climate Change Impacts on Oceans*.
- Parmesan C., 2006. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 37, 637-669.
- Phillips S. J., Williams P., Midgley, G., Archer, A., 2008. Optimizing dispersal corridors for the cape proteaceae using network flow. *Ecological Applications* 18, 1200-1211.
- Nguyễn Hữu Phú, 2016. Báo cáo kết quả tham gia đoàn giám sát đánh giá của Quốc Hội. Hà Nội.
- Raxworthy C. J., Pearson R. G., Rabibisoa N. H. C., Rakotondrazafy A. M., Ramanamanjato J. B., Raselimanana A. P., Wu S., Nussbaum R. Stone D. A., 2008. Extinction vulnerability of tropical montane endemism from warming and upslope displacement: a preliminary appraisal for the highest massif in Madagascar. *Global Change Biology* 14, 1703-1720.
- Save the Rhino International, 2013. *Tackling the demand for rhino horn*. London, UK.
- Save the Rhino International, 2016. *The demand for horn driving rhinos towards extinction*. London, UK.
- Schneider J. L., 2008. Reducing the illicit trade in endangered wildlife: The market reduction approach. *Journal of Contemporary Criminal Justice* 24, 274-295.
- Song N. V., 2003. *Wildlife trade in Vietnam: Why it flourishes*. Economy and Environment Program for Southeast Asia, Singapore.
- Song N. V., 2008. *Wildlife trading in Vietnam: Situation, causes, and solutions*. *Journal of Environment and Development* 17, 145-165.
- Sterling E. J., Hurley M. M., Le M. D., 2006. *Vietnam: A Natural History*. Yale University Press.
- Sutter J. D., 2014. Change the list: The most trafficked mammal you've never heard of. CNN News. Accessible at <http://edition.cnn.com/interactive/2014/04/opinion/sutter-change-the-list-pangolin-trafficking/>.
- Lưu Tinh, 2015. Phóng sự điều tra về buôn bán bất hợp pháp ngà voi qua biên giới Trung-Việt. Báo Thanh Niên Trung Quốc.
- TRAFFIC, 2016. *Protecting rhinos*. Cambridge, UK.
- Tran L. K., Pham T. V., Le M. D., McCormack T., Hoang H. V., Nguyen T. T., Ngo H. T., 2016. Study on illegal turtle trade in Bac Kan, Quang Ninh, and Tuyen Quang Provinces and online illegal turtle trade. *VNU Journal of Science* 32(1S), 245-253.
- Turtle Conservation Coalition, 2018. *Turtles in Trouble*, California. USA.
- UNDP, 2010. *Making the Link: The connection and sustainable management of Kon Ka Kinh National Park and Kon Chu Rang Nature Reserve*. Terminal evaluation report.
- Viện Xã hội học, 2014. Báo cáo khảo sát thái độ, hành vi liên quan tới sử dụng sản phẩm động vật hoang dã tại Hà Nội. Hà Nội.
- Vigne L., Martin E., 2016. Vietnam's illegal ivory trade threatens Africa's elephant. Save the Elephants, Nairobi, Kenya.
- WCS, 2016. *Tham luận: Tình hình buôn bán, vận chuyển trái phép động vật hoang dã và các sản phẩm từ động vật hoang dã qua biên giới vào Việt Nam*. Hà Nội.
- WCS Program, 2016. *Overview of pangolins work in Viet Nam*. Kuala Lumpur, Malaysia.

- World Bank, 2005. Vietnam Environment Monitor 2005: Biodiversity. Hanoi, Vietnam.
- WWF, 2008. Prospects and drivers for agricultural change in the Mekong region: The case of sugar, rice and rubber. Vientiane, Lao PDR.
- WWF, 2015. Species oddity: New species discovery in 2015. Washington DC, USA.
- Wylers L. S, Sheikh P. A., 2008. International Illegal Trade in Wildlife: Threats and U.S. Policy. CRS Report for Congress. Congressional Research Service, USA.

ABSTRACT

Challenges and opportunities in capacity building for Vietnam's biodiversity conservation in the context of global change

Minh Duc Le^{1,*}, Anh Tuan Nguyen¹

¹*Department of Environmental Sciences, VNU University of Science, VNU, Ha Noi*

Vietnam is known as one of the most important biodiversity hotspots in the world. In addition to serving as a cradle for many endemic species, biodiversity has provided immeasurable ecosystem services for local people across the country. However, direct threats to biodiversity, such as habitat loss and degradation, overexploitation, pollution, invasive species, and climate change result in tremendous losses of the national heritage. This paper focuses on analyzing the challenges and opportunities in capacity building for biodiversity conservation to help resolve the complex environmental problems, as well as mitigate impact of such threats on biodiversity in Vietnam. Particularly, in the context of global change, two major threats, i.e., overexploitation and climate change, are the most serious and complicated issues, which need to be tackled effectively. To this end, we need to have a cadre of scientists, who have state-of-the-art knowledge and skills, and are equipped with interdisciplinary trainings to integrate different fields/sub-fields of both natural and social sciences. As the society, government, and research institutions are well aware of negative impacts of the threats, this also represents a unique window of opportunities to mobilize available resources to provide interdisciplinary trainings needed to resolve those urgent issues.

Các tác động của chính sách tới sự phát triển nguồn nhân lực ngành Khai khoáng ở Việt Nam

Nguyễn Thị Thục Anh¹, Đỗ Mạnh Tuấn¹

¹Hanoi Univeristy of Natural Resources and Environment

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Chính sách

Nguồn lực

Đầu tư

Hoạt động khoáng sản

Tuyển sinh.

Ngành Khai khoáng của Việt Nam đã và đang phát triển với những thành công đáng kể góp phần vào sự phồn vinh của đất nước. Trong xu thế chung là tiết kiệm tài nguyên, bảo vệ môi trường, tạo giá trị gia tăng cao nhất từ khoáng sản nên rất cần đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng cao, toàn diện về trình độ, có trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp chuẩn mực. Do khoáng sản có đặc thù phần lớn là không tái tạo, thuộc sở hữu toàn dân do Nhà nước thống nhất quản lý nên các chính sách ban hành đối với hoạt động khoáng sản luôn có sự tham gia của các Bộ, Ngành chức năng. Chính sách khoáng sản luôn có tác động trực tiếp và lâu dài tới nguồn nhân lực, bên cạnh đó còn có tác động của cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0. Trong những năm qua, nguồn nhân lực trong các khối cơ quan quản lý nhà nước, khối tư nhân, khối người lao động được đào tạo ở trong và ngoài nước đã phần nào đáp ứng nhu cầu tuyển dụng. Tuy nhiên yêu cầu cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao vẫn còn là sự phấn đấu của các trường khối Khoa học Trái đất, Tài nguyên và Môi trường. Những năm gần đây, nguồn tuyển sinh cho khối các trường này lại rất hạn chế, chưa kể là báo động. Một trong những vấn đề tác động lớn đến công tác đào tạo, tuyển sinh là các chính sách liên quan đến khoáng sản trong đó có một số chính sách về thuế, phí trong hoạt động khai khoáng. Do vậy rất cần có sự điều chỉnh hợp lý về chính sách để khuyến khích, tạo động lực thu hút nhân lực đưa ngành khai khoáng phát triển bền vững.

1. Đặt vấn đề

Ngành Khai khoáng Việt Nam đã và đang phát triển với mục tiêu tiết kiệm triệt để tài nguyên, sử dụng công nghệ kỹ thuật thăm dò, khai thác phù hợp, thân thiện với môi trường để tạo giá trị gia tăng cao nhất từ khoáng sản. Sản phẩm từ hoạt động khai thác khoáng sản năng lượng, kim loại, phi kim loại, đá ngọc, đá quý, đá mỹ nghệ đã góp phần đáng kể vào sự phát triển kinh tế, xã hội của đất nước.

Để có những thành công như vậy, Đảng, Chính phủ luôn quan tâm, kịp thời ban

hành các quyết định về chiến lược phát triển, theo đó các hoạt động điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản, thăm dò, khai thác, chế biến khoáng sản được triển khai hiệu quả. Nguồn nhân lực phục vụ trong các cơ quan quản lý nhà nước, các tổ chức có dịch vụ khoáng sản, đầu tư khoáng sản có điều kiện làm việc và phát huy khả năng tối đa khả năng của mình. Ngành Khai khoáng đòi hỏi chất lượng nhân sự phải toàn diện từ kiến thức chuyên môn, nghiệp vụ quản lý, điều hành, ngoại ngữ, tin học, các kỹ năng cần thiết đủ để tham gia phát triển một dự án hay đề án về địa chất, khoáng sản. Nguồn nhân lực tham

* Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Thục Anh
E-mail:nttanh@hunre.edu.vn

gia trong ngành Khai khoáng chủ yếu ở các nhóm tuyển dụng: khối cơ quan quản lý nhà nước, khối doanh nghiệp đầu tư và dịch vụ, khối người lao động.

Đối với khối doanh nghiệp đầu tư và dịch vụ, thời hạn công tác của các cán bộ ngành Khai khoáng phụ thuộc vào sự tồn tại của dự án khoáng sản, sự ghi nhận của tổ chức đầu tư và cả yếu tố thời hạn giấy phép thăm dò và khai thác. Theo Luật Khoáng sản năm 2010 thì: *“Giấy phép thăm dò khoáng sản có thời hạn không quá 48 tháng và có thể được gia hạn nhiều lần, nhưng tổng thời gian gia hạn không quá 48 tháng”*, và *“Giấy phép khai thác khoáng sản có thời hạn không quá 30 năm và có thể được gia hạn nhiều lần, nhưng tổng thời gian gia hạn không quá 20 năm”* (Nguyễn Thị Thục Anh, 2016). Như vậy, thời gian công tác tại mỗi đơn vị có dự án đầu tư thuận lợi, khả thi có thể tối đa 8 năm trong giai đoạn thăm dò kể cả thời gian gia hạn, 50 năm khai thác khoáng sản kể cả 20 năm gia hạn. Trong bối cảnh hội nhập, tăng cường phát triển kinh tế ngoài quốc doanh thì khối doanh nghiệp tư nhân sẽ là nơi tiếp nhận, sử dụng số lượng lớn về nhân lực trong đó đối tượng là các thế hệ sinh viên tốt nghiệp ra trường. Ngoài ra còn kể tới nhu cầu cán bộ của các cơ quan Bộ, Ngành chức năng khác liên quan tới các lĩnh vực tài nguyên môi trường, địa chất, khoáng sản.

Xuất phát từ các nhu cầu thực tế như vậy, hệ thống các trường đại học, cao đẳng, trung cấp đào tạo các ngành và chuyên ngành về khoa học trái đất, địa chất khoáng sản, tài nguyên môi trường ở Việt Nam đã không ngừng nâng cao chất lượng giảng dạy, điều chỉnh khung chương trình đào tạo, liên kết đào tạo với các tổ chức, các trường quốc tế... để mong muốn cung cấp đầu ra đáp ứng yêu cầu xã hội.

Hiện nay, công tác tuyển sinh của các trường đại học, cao đẳng có các ngành

nói trên đang gặp nhiều khó khăn, thậm chí không có sinh viên dự tuyển. Trong phạm vi bài viết này, tác giả tiến hành phân tích, đánh giá các tác động từ chính sách khoáng sản tới hoạt động đầu tư khoáng sản và mối liên quan với sự phát triển nguồn nhân lực ngành Khai khoáng. Đây cũng là cơ sở để các trường đại học, cao đẳng, trung cấp đào tạo các ngành và chuyên ngành về khoa học trái đất, địa chất khoáng sản, tài nguyên môi trường ở Việt Nam có thể nắm bắt, vận dụng trong công tác tuyển sinh của mình.

2. Dữ liệu và cách tiếp cận nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

- *Những tác động của chính sách khoáng sản đối với ngành Khai khoáng và sự phát triển nguồn nhân lực*

Trong suốt 30 năm công tác liên tục trong ngành địa chất khoáng sản, trải qua các nhiệm vụ thực hiện công tác từ điều tra, thăm dò, khai thác, chế biến, kinh doanh, nghiên cứu phát triển khoáng sản, bảo vệ môi trường ở trong và ngoài nước, tác giả đã cùng các đồng nghiệp, các nhà khoa học thuộc các khối cơ quan đơn vị như đã nói ở trên, tổ chức, tham gia nhiều hội thảo về phát triển nguồn nhân lực, đóng góp nhiều ý kiến trong các văn bản dự thảo về chính sách khoáng sản. Hệ thống các văn bản pháp luật, chính sách khoáng sản bao gồm Luật, Nghị định, Thông tư và các quyết định, văn bản hướng dẫn khác. Trong hội thảo “Đánh giá 05 năm thực hiện chủ trương, chính sách và pháp luật về khoáng sản” do Ban Kinh tế Trung ương, Ủy ban Kinh tế của Quốc hội và Bộ Tài nguyên và Môi trường phối hợp tổ chức nêu rõ: *“Trong những năm qua, chủ trương, chính sách pháp luật về khoáng sản của Đảng và Nhà nước đã định hướng và tạo hành lang pháp lý cho phát triển công nghiệp khai thác khoáng sản theo hướng bền vững. Nghị quyết 02-NQ/TW của Bộ Chính trị về định hướng chiến lược*

khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 với hệ thống quan điểm, chủ trương, chính sách khá toàn diện cho quản lý khoáng sản". Tuy nhiên, đã có nhiều ý kiến từ các Hội, Hiệp Hội nêu lên những khó khăn từ chính sách khoáng sản, cụ thể là sự ban hành nhiều loại thuế phí chồng chéo, khiến doanh nghiệp không tồn tại được, dừng hoạt động, hoạt động không hiệu quả. Việc cán bộ, công nhân phải nghỉ việc hàng loạt gây nên những cú sốc trong phát triển nguồn nhân lực. Theo đó, mỗi quan ngại cho thể hệ trẻ dự tuyển vào các ngành liên quan đến khai khoáng cũng gia tăng.

Một cách khái quát, những tác động của chính sách khoáng sản đối với ngành Khai khoáng và đối với sự phát triển nguồn nhân lực có thể được phân tích như sau:

- *Những tác động tích cực*

Phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành Khai khoáng Việt Nam luôn là nhiệm vụ mà Đảng và chính phủ quan tâm. Trong Quyết định 2427/QĐ-TTg ngày 22 tháng 12 năm 2011 đã nêu rõ:

- *Về chiến lược phát triển*: Đào tạo đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ trình độ cao bằng nhiều hình thức", xây dựng cơ chế ưu đãi nghề nghiệp phù hợp với đặc thù nghề nghiệp, đảm bảo ổn định phát triển nguồn nhân lực cho điều tra, thăm dò, khai thác, chế biến khoáng sản".

- *Về quan điểm chỉ đạo*

+ Khoáng sản là tài nguyên không tái tạo, thuộc tài sản quan trọng của quốc gia phải được quản lý, bảo vệ, khai thác, sử dụng hợp lý, tiết kiệm, có hiệu quả nhằm đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, phát triển bền vững kinh tế - xã hội trước mắt, lâu dài và bảo đảm quốc phòng, an ninh, bảo vệ môi trường;

+ Điều tra, đánh giá khoáng sản phải đi trước một bước, làm rõ tiềm năng tài nguyên khoáng sản để lập quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến, sử dụng khoáng sản và dự trữ quốc gia;

+ Thăm dò, khai thác khoáng sản phải gắn với chế biến, sử dụng phù hợp với tiềm năng của từng loại khoáng sản và nhu cầu của các ngành kinh tế;

+ Chế biến khoáng sản phải sử dụng công nghệ tiên tiến, thân thiện với môi trường, tạo ra sản phẩm có giá trị kinh tế cao; chủ yếu phục vụ cho nhu cầu sử dụng trong nước; chỉ xuất khẩu sản phẩm sau chế biến có giá trị kinh tế cao đối với khoáng sản quy mô lớn (Nguyễn Thị Thục Anh, 2016; Quyết định số 2427/QĐ-TTg).

Về điều kiện hành nghề, Luật Khoáng sản số 60 năm 2010 và Nghị định 158/NĐ-CP được Thủ tướng Chính phủ ký ban hành ngày 29 tháng 11 năm 2016 đã quy định trong các doanh nghiệp có hoạt động khoáng sản, dịch vụ khoáng sản phải có cán bộ đủ năng lực đảm nhận các vị trí Chủ nhiệm Đề án Địa chất, Giám đốc Điều hành mỏ khoáng sản. Có thể thấy rằng, yêu cầu bắt buộc về chức danh và điều kiện hành nghề của cán bộ trong ngành Khai khoáng cũng chính là một động lực để cán bộ phấn đấu (Luật Khoáng sản năm 2010, Nghị định 158/NĐ-CP).

Đến nay, kết quả của điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản đã phát hiện được hơn 60 loại khoáng sản với trên 5.000 mỏ, điểm mỏ, có quy mô từ nhỏ đến rất lớn, nhiều mỏ đã đi vào khai thác (Nguyễn Khắc Vinh, 2015). Riêng khoáng sản biển vẫn là tiềm năng chờ đợi nguồn lực tổng hợp để tiếp tục thăm dò, khai thác phục vụ kinh tế đất nước. Trình tự phát triển dự án khoáng sản đều đã được thể hiện trong các văn bản, chính sách pháp luật về khoáng sản. Nhân lực trong dự án khoáng sản không chỉ ở khâu khai thác mà còn nhiều giai đoạn, nội dung đầu tư khác nhau. Bức tranh về ngành

Khai khoáng của Việt Nam trong tương lai là khả quan, phát triển theo hướng bền vững, dài hạn, cần nguồn nhân lực dồi dào, trình độ cao. Chu trình đầu tư phát triển khoáng sản, chế biến sản phẩm từ khoáng sản thể hiện trên Hình 1.

- *Những tác động khó khăn cho phát triển dự án*

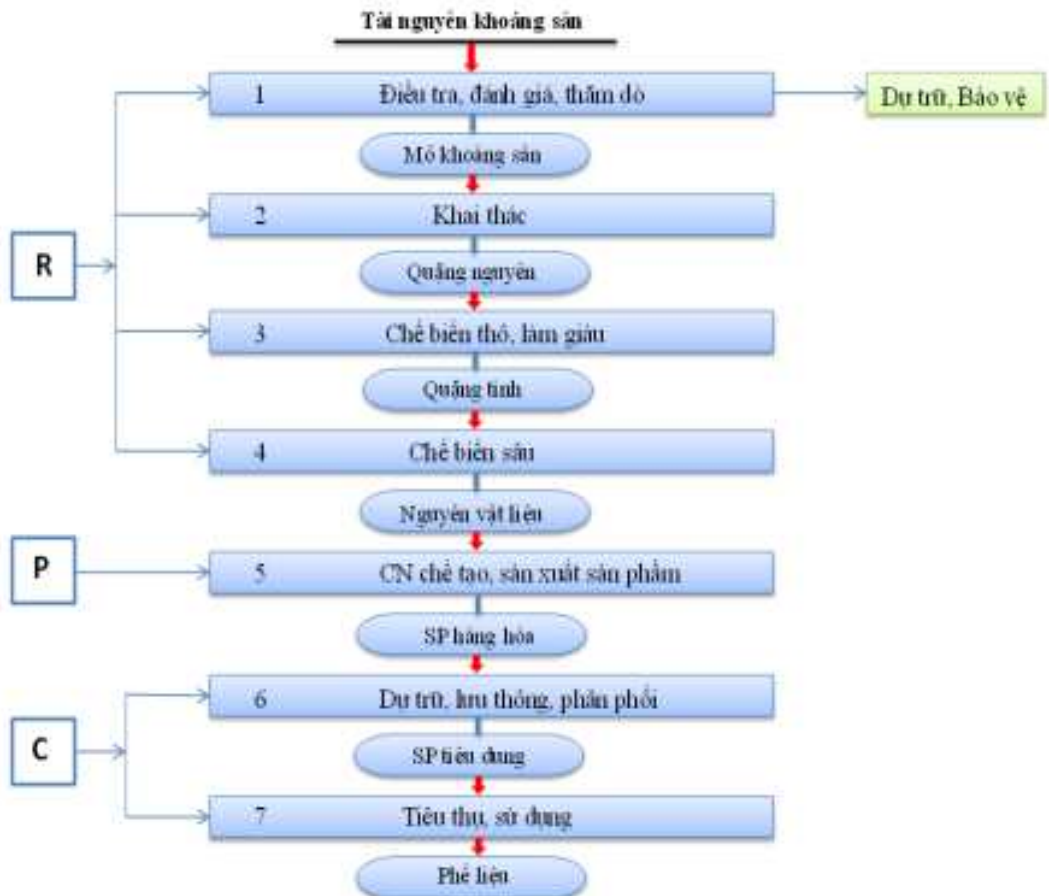
Khai thác khoáng sản luôn chứa đựng các rủi ro về thăm dò, biến động thị trường, do vậy khi tính toán tính khả thi, các nhà đầu tư phải tổng hợp các khả năng có thể xảy ra tới chu kỳ 10 năm tiếp theo. Điều đáng lo ngại nhất với bất kể dự án đầu tư nào, ở quốc gia nào đó là sự thay đổi chính sách quá đột ngột và liên tục, xu thế tăng mà không tính đến tính chất đặc thù tài nguyên, hoàn cảnh cạnh tranh. Tính đến thời điểm này, một dự án

khoáng sản phải có nghĩa vụ nộp với ít nhất 17 loại thuế phí (Bảng 1)

Các loại thuế phí được cơ cấu như sau:

- *Thuế gồm 6 loại:* Thuế tài nguyên, thuế môn bài, thuế bảo vệ môi trường, thuế giá trị gia tăng (GTGT), thuế xuất khẩu, thuế thu nhập doanh nghiệp.

- *Phí và lệ phí gồm 7 loại:* Phí khai thác và sử dụng tài liệu địa chất, khoáng sản; Hoàn trả phí điều tra thăm dò khoáng sản; Phí thẩm định trữ lượng khoáng sản; phí thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường; Phí bảo vệ môi trường; Phí bảo vệ môi trường đối với đất thải, nước thải đối với cơ sở khai thác chế biến khoáng sản; Phí thẩm định thiết kế cơ sở mỏ và dự án đầu tư xây dựng mỏ khoáng sản.



Hình 1. Chu trình phát triển khoáng sản
(Nguồn: Hội kinh tế Địa chất, Tổng Hội Địa chất Việt Nam)

Bảng 1. Bảng tổng hợp 17 khoản thuế phí đối với một dự án khoáng sản

Tổng hợp 17 khoản thuế phí đối với một dự án khoáng sản		
A. Các loại thuế:	B. Các loại phí và lệ phí	C. Tiền nộp ngân sách khác
1. Thuế tài nguyên; 2. Thuế xuất khẩu; 3. Thuế thu nhập doanh nghiệp; 3. Thuế giá trị gia tăng; 4. Thuế môn bài; 5. Thuế bảo vệ môi trường.	6. Phí khai thác và sử dụng tài liệu địa chất, khoáng sản; 7. Hoàn trả phí điều tra, thăm dò khoáng sản; 8. Phí thăm định trữ lượng khoáng sản; 9. Phí thăm định báo cáo đánh giá tác động môi trường; 10. Phí bảo vệ môi trường; 11. Phí bảo vệ môi trường đối với nước thải đối với cơ sở khai thác chế biến khoáng sản; 12. Phí thăm định Thiết kế cơ sở mỏ và dự án đầu tư xây dựng mỏ khoáng sản;	13. Lệ phí cấp Giấy phép hoạt động khoáng sản 14. Tiền Ký quỹ phục hồi môi trường; 15. Tiền Thuê sử dụng đất hoạt động khoáng sản; 16. Tiền cấp quyền khai thác khoáng sản; (“Tiền cấp quyền”)

(Nguồn: Hội kinh tế Địa chất, Tổng Hội Địa chất Việt Nam)

- Tiền nộp ngân sách gồm 4 loại: Lệ phí cấp giấy phép hoạt động khoáng sản; Tiền ký quỹ phục hồi môi trường; Tiền thuê sử dụng đất hoạt động khoáng sản; Tiền cấp quyền khai thác khoáng sản.

Ví dụ, chỉ riêng với loại hình khoáng sản đá hoa trắng, bên cạnh cơ cấu biểu thuế và phí nhiều như hiện nay, thì thuế suất của các khoản thuế đối với doanh nghiệp đá trắng đang ở mức rất cao và ngày càng tăng, trong đó thuế suất tài nguyên năm 2007 là 5%, đến năm 2014 lên 9% và đến năm 2016 thuế suất là 15%, chỉ trong vòng 9 năm mà riêng thuế suất tài nguyên đã tăng lên 3 lần; thuế xuất khẩu áp dụng đối với đá khối là 30%, sản phẩm đá trắng dạng khối khi xuất khẩu thuộc đối tượng không chịu thuế GTGT, thuế GTGT đầu vào ước không được hoàn khi xuất khẩu khoảng 5%, phí môi trường tương đương với 1,5%, chỉ với 3 loại thuế và 1 loại phí thì tổng số tiền mà các doanh nghiệp khai thác và chế biến

đá hoa trắng phải nộp vào ngân sách nhà nước đã lên đến 51,5%, chưa kể nếu tính đủ tổng cộng 17 loại thuế và phí thì tỷ lệ này sẽ là bao nhiêu.

Theo thông tin của Hội Doanh nghiệp nhỏ và vừa tỉnh Nghệ An thì với các chính sách thuế và phí khoáng sản hiện hành dẫn đến nhiều các doanh nghiệp sẽ dừng hoạt động, có nguy cơ phá sản, theo đó nhân sự tham gia trong các doanh nghiệp cũng thất nghiệp, con số tới cả nghìn. Nếu tính cả các doanh nghiệp tại Lục Yên, tỉnh Yên Bái thì số lượng không việc làm tăng lên nhiều lần. Hoạt động tuyển dụng giảm tối đa.

Đối với các doanh nghiệp đầu tư các khoáng sản khác cũng trong bối cảnh chung về gánh nặng thuế phí, sự khó khăn về tài chính dẫn tới việc không tận thu triệt để khoáng sản, chấp nhận khai thác phần tài nguyên có giá trị cao nhất để có nguồn thu, bỏ qua nghiên cứu công nghệ vì cần sự dài hạn và đầu tư tài chính

lớn từ giai đoạn đầu, không đủ giải pháp xử lý môi trường, ứng xử hỗ trợ cộng đồng hạn hẹp, sự ảm đạm trong toàn hệ thống khai thác dẫn đến cách nhìn nhận của xã hội không thiện cảm, bỏ qua những đóng góp của khai khoáng trong phát triển kinh tế đất nước, chỉ còn sự quan ngại về môi trường, thua lỗ.

Với thực trạng như vậy, sao có thể thuyết phục nhân sự có trình độ cao, kéo theo là khó có thể mời gọi tuyển sinh cho các ngành đào tạo về địa chất, khoáng sản, tài nguyên môi trường. Tuy nhiên, những khó khăn nêu trên đều có thể điều chỉnh và khắc phục. Bên cạnh những khó khăn về chính sách thuế, ngành Khai khoáng còn đối mặt với nhiều thách thức khác, đặc biệt là sự phát triển của công nghệ 4.0.

2.2. Cách tiếp cận nghiên cứu

Tiếp cận các định hướng phát triển nguồn nhân lực ngành Khai khoáng theo xu thế của thế giới và ở Việt nam

- *Xu thế của thế giới*

Cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 sẽ diễn ra 3 lĩnh vực chính gồm công nghệ sinh học, kỹ thuật số và vật lý. Những yếu tố cốt lõi của kỹ thuật số trong Cách mạng 4.0 sẽ là trí tuệ nhân tạo (AI), vạn vật kết nối - Internet of thing (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data) (theo định nghĩa của Klaus Schwab). Ảnh hưởng của cuộc cách mạng có thể phá vỡ thị trường lao động, tự động lao động, tự động hóa sẽ thay thế lao động chân tay, robot sẽ thay thế con người trong trong nhiều lĩnh vực, hàng triệu lao động trên thế giới có thể rơi vào cảnh thất nghiệp. Báo cáo diễn đàn kinh tế thế giới đã đặt ra vấn đề này theo các giai đoạn khác nhau. Giai đoạn đầu là thách thức với lao động văn phòng, trí thức, lao động kỹ thuật, giai đoạn sau tiếp theo sẽ là lao động giá rẻ.

Năm 2017, Ban Kinh tế Trung ương tổ chức hội thảo tầm cỡ quốc tế liên quan đến Cách mạng 4.0, phát triển công

ng nghiệp thông minh (Smart Industry World 2017) mang đến thông điệp là “*nói không với phát triển dựa vào khai khoáng để bắt tay với công nghệ, bắt nhịp cùng xu hướng toàn cầu của Việt Nam*”. Song cũng trong xu thế phát triển công nghệ này mà 6 tập đoàn lớn nhất trên thế giới có sự thay đổi căn bản trong giai đoạn 2006 - 2016 với sự nổi lên của tập đoàn công nghệ và sự thoái lui của tập đoàn dầu khí và khai khoáng hàng đầu thế giới. Tuy nhiên, việc khai thác và sử dụng tài nguyên vẫn được các quốc gia ưu tiên. Ngày 6 tháng 12 năm 2017, diễn đàn nhìn từ APEC 2017 về cơ hội phát triển bền vững cho doanh nghiệp, các nhà quản trị doanh nghiệp Việt Nam và các doanh nghiệp đến từ CHLB Đức đang hoạt động tại Việt Nam đã cam kết: *Cùng nhau hướng tới mục tiêu phát triển lâu dài, sử dụng có trách nhiệm nguồn tài nguyên thiên nhiên, công nghệ 4.0 đã mở ra nhiều thách thức cho các doanh nghiệp.*

Nhìn nhận tổng quan về tác động của công nghệ 4.0 tới nguồn nhân lực ngành Khai khoáng trong những năm tới có thể thấy rằng sẽ có những thay đổi, chưa hẳn công nghệ và các robot có thể làm tất cả các công việc trong hoạt động khoáng sản, thay vì đó mà công nghệ 4.0 lại hỗ trợ và làm hiện đại hóa các hoạt động về lưu trữ, xử lý cơ sở dữ liệu, điều khiển tự động, vận tải không người lái, phân tích mẫu, vệ sinh lao động, các công tác khác như đã đề cập ở trên. Không robot nào thay thế được các cán bộ địa chất đi lộ trình địa chất, lấy mẫu, vẽ các thiết đồ hào, thiết kế vị trí lấy mẫu, quyết định các phương án áp dụng tổ hợp phương pháp nghiên cứu đánh giá khoáng sản, lập bản đồ địa chất... như vậy, ảnh hưởng của công nghệ 4.0 tới sự phát triển của ngành Khai khoáng là theo chiều hướng tích cực. Cũng có thể phải cân đối nguồn tuyển sinh đào tạo cho lĩnh vực này theo tỷ lệ khác hơn, phù hợp với các vị trí mà trong mô tả công việc cần con người. Theo đó, chính sách khoáng sản cũng

phải điều chỉnh sao cho các doanh nghiệp khai khoáng ổn định và phát triển.

- *Xu thế ở Việt Nam*

Theo nghiên cứu của chuyên gia Nguyễn Thành Vạn, Tổng Hội Địa chất Việt Nam thì mới tính đến 2014, nguồn nhân lực cần đáp ứng thêm cho hai đơn vị là Tổng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản đã là cấp thiết, trong đó có các yếu tố của tính thể hệ, chuyên môn, hội nhập, xu thế phát triển chung..., cụ thể có thể thấy như sau:

- *Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam (Tổng cục):* Tính đến 30/6/2014, Tổng cục có 2. 211 cán bộ, viên chức; trong đó có 29 tiến sĩ (chiếm 1,3%), 148 thạc sĩ (6,7%), 967 đại học (43,2%), 52 Cao đẳng (2,7%), 336 trung cấp (16,2%) và 679 (30%) công nhân.

Theo chức danh viên chức ngành tài nguyên và môi trường, toàn Tổng cục có

908 người ở ngạch Điều tra viên tài nguyên môi trường gồm: 77 Điều tra viên chính tài nguyên môi trường, 565 Điều tra viên tài nguyên môi trường, 23 Điều tra viên cao đẳng tài nguyên môi trường và 243 Điều tra viên trung cấp tài nguyên môi trường.

- *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản (Viện):* Tính đến 31/7/2014 Viện có 239 cán bộ, viên chức; trong đó có 22 tiến sĩ (chiếm 9,21%), 61 thạc sĩ (25,52%), 130 đại học (54,39%), 05 cao đẳng (2,09%) và 21 lao động khác (8,79%).

Cơ cấu nhân lực theo độ tuổi ở các trình độ đào tạo và so sánh tỷ lệ nhân lực trình độ đại học (ĐH), trên đại học (TĐH) của lĩnh vực địa chất-khoáng sản với mặt bằng chung của nguồn nhân lực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT) được dẫn ra ở các Bảng 2, 3, 4 và 5 dưới đây:

Bảng 2. Cơ cấu độ tuổi nhân lực trình độ ĐH và TĐH ở Tổng cục

Trình độ	Độ tuổi/Số lượng				Tổng số
	<40	41-50	51-55	56-60	
Tiến sĩ	0	9	9	11	29
Thạc sĩ	78	47	13	10	148
Đại học	558	212	141	56	967

Bảng 3. Phân bố nhân lực trình độ ĐH và TĐH ở Tổng cục

Trình độ	Quản lý nhà nước (số lượng %)	Đơn vị sự nghiệp (số lượng %)
Tiến sĩ	15 - 10,5 %	14 - 0,6%
Thạc sĩ	33- 23,2%	115- 5,5%
Đại học	76- 53,5%	891- 43,0%

Ghi chú: % tính trên tổng số cán bộ công nhân viên(CBCNV) của: Khối quản lý nhà nước (QLNN) của Tổng cục (142 người); Khối đơn vị sự nghiệp (2.069 người).

Bảng 4. Cơ cấu độ tuổi nhân lực trình độ ĐH và TĐH ở Viện

Trình độ	Độ tuổi (số lượng)				Tổng số	Tỷ lệ	Nữ
	≤ 30	31-40	41-50	> 51			
Tiến sỹ	0	7	10	5	22	9.21%	3
Thạc sỹ	13	33	12	3	61	25.52%	22
Đại học	59	27	20	24	130	54.39%	44

Bảng 5. Cơ cấu nhân lực trình độ ĐH và TĐH / Tổng nhân lực

Trình độ	Bộ TN&MT (1)		Tổng cục ĐC&KS VN (2)		Viện KH ĐCKS (3)		Trung bình 7 Viện (4)
	QLNN (%)	Sự nghiệp (%)	QLNN (%)	Sự nghiệp (%)	Chung (%)		Chung (%)
Tiến sỹ	8	2	10,5	0,6	9,21	34,7	27,6
Thạc sỹ	23	5	23,3	5,5	25,52		
Đại học	61	43	53,5	43,0	54,39		
Tổng (%) ĐH và TĐH	92	50	87,3	49,1	89		

Các số liệu trên phản ánh:

- Nguồn lực cán bộ khoa học - công nghệ (KH-CN) lĩnh vực địa chất-khoáng sản ở 2 đơn vị (Tổng cục và Viện) có trình độ đào tạo và cơ cấu phân bố tương đương với “mặt bằng” chung của Bộ TN&MT (Bảng 4);

- Có xu hướng “di chuyển” / thu hút nguồn lực trình độ TĐH về Khối QLNN cả ở Bộ và Tổng cục. Ở Tổng cục, nếu tính riêng trình độ tiến sỹ (TS), có đến 15/29 TS (chiếm 51%) ở Khối QLNN. Tỷ lệ TS so với tổng số CBCNV ở Khối sự nghiệp của Tổng cục (14/2.069) đạt 0,6% là rất thấp so với “mặt bằng” chung (2%) của Khối sự nghiệp Bộ TN&MT. Đây là vấn đề Tổng cục cần quan tâm để khắc phục;

- Theo độ tuổi, nguồn lực cán bộ KH-CN ở Viện trẻ hơn ở Tổng cục. Đáng lưu ý là ở

Tổng cục trong 5 năm tới (từ 2015-2020) có đến 11 TS (độ tuổi 51-60) sẽ nghỉ hưu theo chế độ, làm sụt giảm đến 38% số TS hiện có dẫn đến giảm tỷ lệ TĐH của Tổng cục nếu Tổng cục không có kế hoạch tốt để bù đắp. Hệ thống các trường cũng nên căn cứ vào yêu cầu cụ thể của các cơ quan, đơn vị khối quản lý Nhà nước, các viện nghiên cứu để đào tạo cho phù hợp và kịp thời (Luật Khoáng sản, 2010).

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Một số giải pháp phát triển nguồn nhân lực ngành Khai khoáng:

Đứng trước thực trạng nguồn nhân lực rất cần được bổ sung, sự hỗ trợ theo học của học sinh trong lựa chọn ngành liên quan đến khai khoáng, các trường đào tạo, cần có những giải pháp bước đầu

hỗ trợ phát triển nguồn lực ngành Khai khoáng như sau:

- *Giải pháp về chính sách:* Các chính sách khoáng sản phải căn cứ vào chiến lược phát triển của nhà nước, phải lấy cơ quan đầu mối là Bộ Tài nguyên và Môi trường để các văn bản ban hành khi áp dụng là đồng bộ và thuận lợi, thúc đẩy sự phát triển của các doanh nghiệp đầu tư, xong cũng quản lý chặt chẽ các hoạt động khai thác tài nguyên. Không lấy mục tiêu thu nộp ngân sách khi chưa có phân tích đảm bảo sự tồn tại và phát triển của các doanh nghiệp. Cũng từ các nguồn thu có được từ khoáng sản, Nhà nước cần có các chương trình đào tạo cán bộ trong các cơ quan đơn vị có hoạt động khoáng sản để kịp thời vận dụng văn bản pháp luật mới ban hành, cập nhật các giải pháp và tiến bộ khoa học về chế biến khoáng sản, bảo vệ môi trường, giám sát hoạt động. Ưu tiên cho cán bộ công tác tại các địa bàn xa xôi, vùng khó khăn, khuyến khích cán bộ làm việc để thu hút nhân lực chất lượng cao và thu hút tuyển sinh.

- *Liên kết đào tạo*

+ Trong đào tạo theo định chế tín chỉ, các trường có khung và chương trình đào tạo trong đó có học phần trùng nhau hoặc tương đương cần có sự phối hợp để thỏa thuận sao cho gửi sinh viên về một đầu mối, vừa tạo sự tập trung, vừa tận dụng tối đa năng lực giảng viên, cơ sở vật chất, phòng thí nghiệm, đạo cụ, thực hành giúp sinh viên học tập đạt chất lượng cao, hứng khởi, yêu nghề. Tránh việc mỗi trường đào tạo một vài sinh viên cùng một học phần.

+ Trong hệ thống các trường kỹ thuật, cần liên kết về hệ thống phòng thí nghiệm, đưa các phòng thí nghiệm vào chuỗi liên kết, phát huy tối đa khả năng phân tích, nâng cao độ tin cậy và giới hạn phát hiện. Không lấy số lượng đầu thiết bị làm chỉ số cho năng lực mà lấy chất lượng, uy tín, giải pháp luận giải kết quả làm thước đo, như vậy sẽ tiết kiệm được

kinh phí đầu tư, toàn hệ thống liên kết sẽ đủ năng lực phân tích đáp ứng các dự án quy mô quốc gia và quốc tế. Theo đó, sinh viên được tham gia thực hành.

+ Các trường tiến dần đến hình thức tự chủ, cần tìm kiếm các tổ chức sử dụng nhân lực số lượng lớn của các quốc gia khác, nhận đào tạo theo đặt hàng, có địa chỉ tiếp nhận, sẽ chủ động được về chương trình, kinh phí, mang lại công việc và tạo sự lạc quan tin tưởng cho người học.

+ Hoạt động khoáng sản diễn ra khắp các tỉnh, thành, do vậy có thể lựa chọn các cơ sở sản xuất để phối hợp giảng dạy kết hợp lý thuyết và thực hành cao. Nhà trường cùng nhà đầu tư đồng tham gia đào tạo, như vậy sẽ hạn chế được tình trạng doanh nghiệp tiếp nhận nguồn lực xa lạ với yêu cầu sản xuất, ngược lại, nhà trường cũng có được định lượng đầu ra để trong quá trình đào tạo, sinh viên đã bắt tay vào việc, tạo lợi ích cho doanh nghiệp và cho chính người học.

+ Trong các giấy phép về hoạt động khoáng sản, cần bổ sung thêm nội dung về phối hợp đón nhận sinh viên thực tập, phối hợp đào tạo, nguồn kinh phí tham gia nên được trích từ ngân sách thu từ hoạt động khoáng sản và sẽ được giảm trừ trong khoản trích nộp của doanh nghiệp, nhà đầu tư. Thực hiện như vậy, doanh nghiệp sẽ có trách nhiệm trong đón giúp đỡ sinh viên thực tập, sàng lọc để tiếp nhận sau này.

+ Tăng cường công tác truyền thông các hình thức để người học hiểu và có sự hưng phấn, tin tưởng khi đăng ký dự thi.

+ Một yêu cầu nữa, không thể thiếu đó là chất lượng và trình độ giảng viên, đạo đức nhà giáo, sự tận tâm trong nghề nghiệp, năng lực cống hiến phải luôn được nhà trường đưa lên tiêu chí hàng đầu. Bộ Giáo dục đào tạo nên cân nhắc để điều chỉnh khối lượng tín chỉ cho học phần bắt buộc trong hai năm đầu. Cần

tăng bổ thêm thời gian đủ cho sinh viên đến với chương trình cơ sở ngành, chuyên ngành, thực tập tốt nghiệp. Với quỹ thời gian như các trường đào tạo 4 năm hiện nay trong đó 2 năm đầu tối đa cho lý luận chính trị, đại cương, thể chất quốc phòng có lẽ chưa cân đối và còn khác nhiều so với hệ đào tạo đại học trên thế giới. Nếu cải tiến hợp lý, chúng ta vẫn có những thế hệ trẻ, yêu tổ quốc, yêu khoa học và đam mê cống hiến tột độ.

4. Kết luận – Kiến nghị

Từ các nội dung đã nêu ở trên, có thể kết luận một số vấn đề sau:

- Ngành Khai khoáng Việt Nam đang trong lộ trình phát triển, với số lượng các điểm mỏ đã phát hiện và đánh giá, các mỏ đang khai thác, tiềm năng khoáng sản đa dạng phân bố trên đất liền và biển, hải đảo, tích tụ tự nhiên trên mặt đất, trong lòng đất và các bãi thải, lại thêm khoáng sản ẩn sâu.... rất cần nguồn nhân lực chất lượng cao, phục vụ trong các cơ quan quản lý nhà nước, các tổ chức dịch vụ khoáng sản, đầu tư khoáng sản dài hạn, số lượng lớn.

- Chất lượng đào tạo cần được nâng cao toàn diện, đủ chuyên môn sâu đáp ứng các giai đoạn phát triển khoáng sản từ điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản, thăm dò, khai thác, chế biến khoáng sản, bảo vệ môi trường, quản lý điều hành và thương mại quốc tế. Ngoài hệ thống các trường đào tạo, cần có sự chung tay, phối hợp của các cơ quan trong hệ thống quản lý Nhà nước.

- Cần có sự liên kết đào tạo trong và ngoài nước theo mô hình chất lượng cao trong từng chương trình, tránh cạnh tranh không lành mạnh, khuyến khích ứng dụng các thành tựu trong nghiên cứu khoa học công nghệ tập trung, vun đắp cho người học. Đội hình giảng viên phải lấy đạo đức nghề nghiệp là tiêu chí hàng đầu để không ngừng tu dưỡng và rèn luyện.

- Trong lộ trình cổ phần hóa các doanh nghiệp Nhà nước, hệ thống doanh nghiệp cổ phần và tư nhân sẽ là nòng cốt góp phần xây dựng kinh tế, an ninh, quốc phòng của đất nước, để cạnh tranh với trường quốc tế trong lĩnh vực địa chất khoáng sản, tài nguyên môi trường thì chính sách phải phù hợp. Nhà nước cần nuôi dưỡng nguồn thu từ các doanh nghiệp để thu hợp lý, giành lại cho các doanh nghiệp năng lực sản xuất, đủ cơ chế thuyết phục và tạo điều kiện cho nguồn nhân lực chất lượng cao làm việc công tác lâu dài. Các chính sách ban hành thu từ khoáng sản cũng phải nhằm thực hiện thành công chỉ đạo của Chính phủ, nếu thu để đạt số lượng mang tính ngắn hạn bất chấp rủi ro, không thúc đẩy hoạt động sản xuất kinh doanh, làm giảm sút niềm tin và sự sáng tạo của các thế hệ trẻ thì chính sách thu như vậy là chưa đúng đắn, lâu dài sẽ đi ngược với quy luật phát triển ngành Khai khoáng đầy tiềm năng của nước nhà.

- Các thế hệ sinh viên sau khi ra trường cũng phải mạnh dạn đi về các vùng miền xa xôi để công tác. Sự lựa chọn thông thường lấy các thành phố Trung ương, các Trung tâm đô thị là mục tiêu công tác sẽ dẫn đến hạn hẹp cơ hội, tạo sự phiền diện về dân số, dịch vụ tập trung cao dẫn đến mâu thuẫn nhiều, sinh viên tốt nghiệp không phát huy được tài năng của mình. Tuổi trẻ cần trau dồi kiến thức, tích lũy kinh nghiệm, trực tiếp sản xuất góp phần làm ra sản phẩm từ tài nguyên, giúp doanh nghiệp đóng góp nguồn thu cho đất nước, đó mới là sự hoàn thiện của mối quan hệ tài nguyên và con người.

Tài liệu tham khảo

Nguyễn Thị Thục Anh, 2016. Chế biến khoáng sản, sử dụng hợp lý tài nguyên và phát triển bền vững, Tuyển tập Báo cáo hội nghị khoa học, trường Đại học Mở - Địa chất, xuất bản tháng 5 năm 2016.

Nguyễn Khắc Vinh, 2015. Khoáng sản. Nhà xuất bản Tri thức.

Luật Khoáng sản năm 2010, Quốc Hội XII.
Thư viện Pháp luật.
Nghị định 158/NĐ-CP quy định chi tiết
thi hành một số điều của Luật Khoáng
sản ngày 29 tháng 11 năm 2016. Thư
viện Pháp luật.

Quyết định số 2427/QĐ-TTg Phê duyệt
Chiến lược khoáng sản năm 2020 tầm
nhìn đến 2030 ngày 22 tháng 12 năm
2011 của Thủ Tướng Chính phủ. Thư
viện Pháp luật.

ABSTRACT

Impacts of mineral policies on the development of human resource in Mining Sector of Viet Nam

Nguyen Thi Thuc Anh¹, Do Manh Tuan¹

¹*Hanoi Univeristy of Natural Resources and Environment*

Vietnam's mining sector has been developing with considerable success contributing to the country prosperity. In the general trend of efficiently resources, protecting the environment, creating the highest value added from minerals, it is necessary to train human resources of high quality, comprehensive in terms of qualifications, responsibility, occupational standards. As the minerals are mostly non-renewable and under the ownership of the people of Vietnam. Therefore, the policies issued for mineral activities always involve ministries and functional departments. Mineral policies have a direct and lasting impact on human resources, and there is also the challenge of the industrial revolution 4.0. Over the past few years, human resources in state management agencies, the private sector and the field of laborers trained in and outside the country have partly met the demand for recruitment. However, the demand for high quality human resources is still striving for the Earth Sciences, Natural Resources and Environment. In recent years, enrollment for these schools has been limited, not to mention alarming. One of the major issues affecting training and enrollment is the policies related to minerals, including a number of policies on taxes and fee in mining activities. Therefore, it is necessary to have a reasonable adjustment of policies to encourage and create motivation for attracting human resources to make the mining industry sustainable development.

Thách thức trong đào tạo nguồn nhân lực cho dầu khí Việt Nam trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0

Trần Văn Xuân^{1,2,*}, Ngô Thường San^{1,2}

¹Đại học Bách Khoa, ĐH quốc gia Tp HCM

²Hội Dầu Khí Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 26/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Cách mạng công nghiệp 4.0
Dầu khí
Đào tạo nhân lực
Rủi ro-Thách thức
Giải pháp

Dự báo cho thấy dầu khí sẽ dần cạn kiệt, giảm vai trò lịch sử và dần được thay thế, sự phát triển vũ bão của cách mạng công nghiệp 4.0 đã thay đổi tư duy sử dụng năng lượng theo xu thế hiệu quả, bảo vệ môi trường, giảm phát thải. Cách mạng công nghiệp 4.0 bên cạnh vai trò là động lực thay đổi tư duy và văn hóa, vận hành doanh nghiệp, ứng dụng công nghệ hiệu năng cao, nhưng cũng tác động mạnh mẽ đến kinh tế, môi trường và xã hội nhất là cơ hội việc làm hậu quả là nhân lực bị cắt giảm, sa thải. Kết quả nghiên cứu cho thấy công tác đào tạo nhân lực cho ngành Dầu khí Việt Nam tuy đã chuyển biến tích cực cả về chiều rộng và chiều sâu, chất lượng và số lượng nhưng chưa thật sự đáp ứng được nhu cầu phát triển. Đội ngũ còn khiêm tốn, thiếu kinh nghiệm trong thăm dò - khai thác vùng nước sâu, phi truyền thống; tiềm lực khoa học kỹ thuật hạn hẹp. Hệ lụy CMCN 4.0 làm giảm tuổi nghề lẫn nhu cầu nhân lực dẫn đến giảm sút số lượng người học nhưng đào tạo phát triển nguồn nhân lực là giá trị cốt lõi của doanh nghiệp do đó để thu hút, duy trì nguồn lực, phương thức đào tạo cần được mạnh mẽ cải tổ.

1. Trong Cách mạng công nghiệp 4.0 Dầu Khí có còn giữ vai trò chủ lực của nền kinh tế

Hiện dầu khí chiếm tỷ phần lớn và quan trọng 50-55% trong cân đối về năng lượng sơ cấp ở nhiều nước. Mức tiêu thụ thế giới mỗi năm ~4,0 tỉ tấn dầu và 3.500 tỉ m³ khí (Hình 1). Ở Việt Nam theo thống kê, dầu và khí chiếm khoảng 41% tỷ phần năng lượng cơ bản (Viện Năng lượng, 2016).

Khi dân số và chất lượng cuộc sống tăng lên thì nhu cầu về năng lượng cũng tăng theo, không cần biết nguồn năng lượng nào sẽ đáp ứng nhu cầu. Dầu khí có cạn kiệt và còn đóng vai trò chủ lực năng lượng trong tương lai?

Xu thế nhu cầu dầu thô thế giới trung hạn và dài hạn

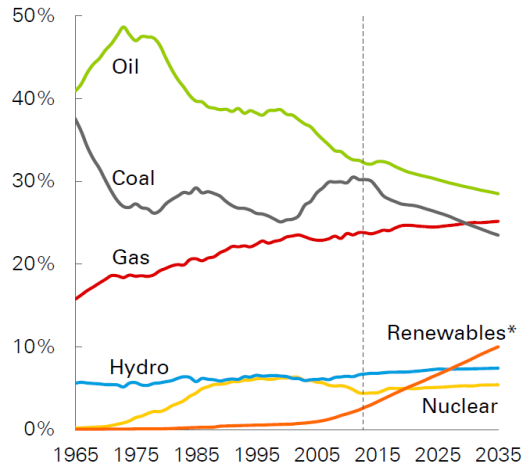
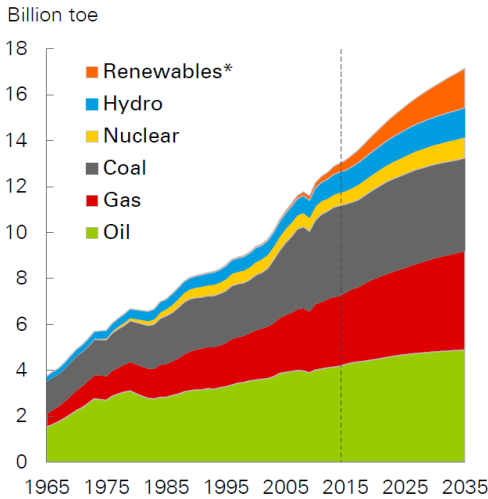
Triển vọng nhu cầu dầu thô giai đoạn trung hạn 2016-2022 cho thấy mức tăng 6,9 triệu thùng/ngày, tăng từ 95,4 lên đến 102,3 triệu thùng/ngày (Bảng 1). Điều này tương ứng với mức tăng trung

*Tác giả liên hệ: Trần Văn Xuân

E-mail: tvxuan@hcmut.edu.vn

bình hàng năm là gần 1,2 triệu thùng/ngày. Tuy nhiên, cần lưu ý sự tăng trưởng nhu cầu hàng năm toàn cầu giảm từ 1,45 vào năm 2017 xuống còn 0,81 triệu thùng/ngày vào năm 2022, như dự

đoán giá dầu cao hơn, cải thiện hiệu quả khai thác sử dụng, giảm tỷ lệ tăng dân số ở OECD và Trung Quốc, sự thâm nhập ngày càng tăng của các loại nhiên liệu thay thế.



*Renewables includes wind, solar, geothermal, biomass, and biofuels

Hình 1: Tỷ phần và dự báo tiêu thụ năng lượng sơ cấp (BP, 2017)

Bảng 1: Nhu cầu dầu thô thế giới trung hạn (OPEC, 2017)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Growth 2016-2022
OECD America	24.7	24.9	25.1	25.2	25.2	25.0	24.9	0.2
OECD Europe	14.0	14.2	14.3	14.3	14.3	14.2	14.0	0.0
OECD Asia Oceania	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	-0.3
OECD	46.8	47.3	47.5	47.5	47.5	47.1	46.8	-0.1
Latin America	5.7	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.1	0.5
Middle East & Africa	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	0.5
India	4.4	4.5	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6	1.2
China	11.8	12.2	12.6	12.9	13.2	13.4	13.7	1.9
Other Asia	8.5	8.7	8.8	9.0	9.4	9.5	9.8	1.3
OPEC	9.1	9.2	9.3	9.5	9.8	9.9	10.1	1.1
Developing countries	43.2	44.1	45.1	46.2	47.5	48.5	49.6	6.5
Russia	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6	3.7	0.2
Other Eurasia	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	0.3
Eurasia	5.3	5.4	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	0.5
World	95.4	96.8	98.2	99.4	100.7	101.5	102.3	6.9

Thực trạng cho thấy công nghiệp dầu khí vẫn giữ vị trí hàng đầu trong tỷ phần năng lượng sơ cấp thế giới trong thời gian dài. Tiêu thụ dầu khí dự báo được duy trì ở mức 7,5-8 tỉ tấn tương đương. Sản lượng dầu truyền thống sẽ giảm nhưng được thay thế dần bởi dầu nặng

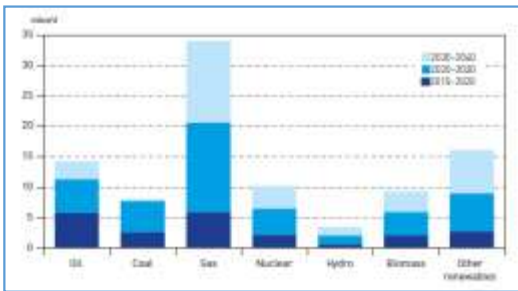
và khí đá phiến dồi dào ở khu vực Bắc Mỹ.

Nhưng dự báo chiến lược cho thấy “dầu khí” như một nguồn nguyên liệu/năng lượng sẽ cạn kiệt dần, hết vai trò lịch sử và cần được thay thế trong tương lai, một

khi cách mạng công nghiệp 4.0 phát triển nhanh làm thay đổi tư duy sử dụng dạng năng lượng, hiệu quả, chất lượng, bảo vệ môi trường tốt hơn, giảm phát thải khí CO₂.

Thách thức là bao giờ dầu sẽ được thay thế và nhường chỗ cho một nguồn năng lượng mới thích hợp? Dự báo đến năm 2040 nhu cầu năng lượng sơ cấp vẫn tiếp tục tăng nhưng không lớn, giữ ở mức 96 triệu thùng/ngày từ năm 2015-2040 dù dân số và GDP tăng nhờ áp dụng các biện pháp và phổ biến các thiết bị thông minh tiết kiệm năng lượng. Vai trò dầu khí như nguồn năng lượng chủ lực sẽ được thay thế và nhường chỗ cho các nguồn năng lượng tái tạo (Hình 2).

Nhưng để phát triển nguồn năng lượng mới đòi hỏi phải có cơ sở hạ tầng sử dụng phù hợp, liên quan đến trình độ phát triển kinh tế - xã hội, nguồn nhân lực và ứng dụng sáng tạo công nghệ của từng nước, khu vực, thường là nhiều thập niên và sự chuyển tiếp này sẽ xảy ra từng bước cùng với sự thay đổi cấu trúc nền kinh tế của mỗi nước.



Hình 2: Dự báo nhu cầu năng lượng sơ cấp (OPEC, 2017)

2. Cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0

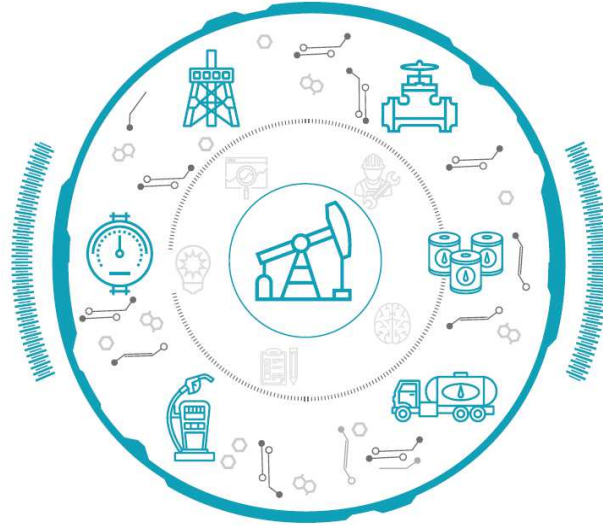
Với ba đặc trưng cơ bản (Kết hợp thế giới thực với thế giới ảo và thế giới sinh vật, quy mô và tốc độ phát triển lớn và nhanh chưa từng có tiền lệ trong lịch sử nhân loại, tác động toàn diện và mạnh mẽ đến thế giới đương đại) và tác động đến nhiều mặt: đến kinh tế: đến nhiều có ngành phát triển mạnh mẽ và ngược lại, trong từng ngành: tăng trưởng nhanh với ngành tạo ra công nghệ mới, thu hẹp, đào

thải các doanh nghiệp lạc hậu về công nghệ; đến môi trường: tác động tích cực ngắn hạn, hết sức tích cực trong trung và dài hạn: các công nghệ tiết kiệm năng lượng, nguyên vật liệu và thân thiện môi trường phát triển và hạ giá thành đáng kể, công nghệ giám sát, bảo vệ môi trường phát triển nhanh, được hỗ trợ đắc lực bởi Internet kết nối vạn vật, thụ thập và xử lý liên tục 24/7 theo thời gian thực; đến xã hội: thông qua kênh cơ hội việc làm, là yếu tố đáng lo ngại nhất do quá trình điều chỉnh không dễ dàng và một sớm một chiều: nhóm lao động bị tác động mạnh: lao động giản đơn, ít kỹ năng dễ bị thay thế bởi người máy, nhóm lao động có kỹ năng nhưng gắn với công nghệ cũ hoặc lạc nhịp, có tuổi.

2.1. Cách mạng công nghiệp 4.0: Cách mạng số hoá và kết nối vạn vật đối với dầu khí

Trong một thế giới được giả định nhu cầu năng lượng sẽ tăng lên mãi mãi dường như bị chao đảo, nên con đường dẫn tới thành công phải là trở thành một nhà cung cấp chi phí thấp, dù là hàng hoá năng lượng hay thiết bị và dịch vụ cần thiết để sản xuất và thu gom vận chuyển dầu khí đến thị trường. Sự gia tăng của công nghệ số ngày càng giảm chi phí đã mở ra những ý tưởng sáng tạo trong chuỗi giá trị dầu khí. Từ việc phát triển mỏ, mua sắm thiết bị và dịch vụ và cung ứng sản phẩm đến đào tạo nhân lực nhằm hỗ trợ cho các phân khúc cốt lõi, công nghệ số có thể thay đổi toàn diện, cho phép cải thiện và nâng cao hiệu quả cho cả phân khúc thượng nguồn và hạ nguồn.

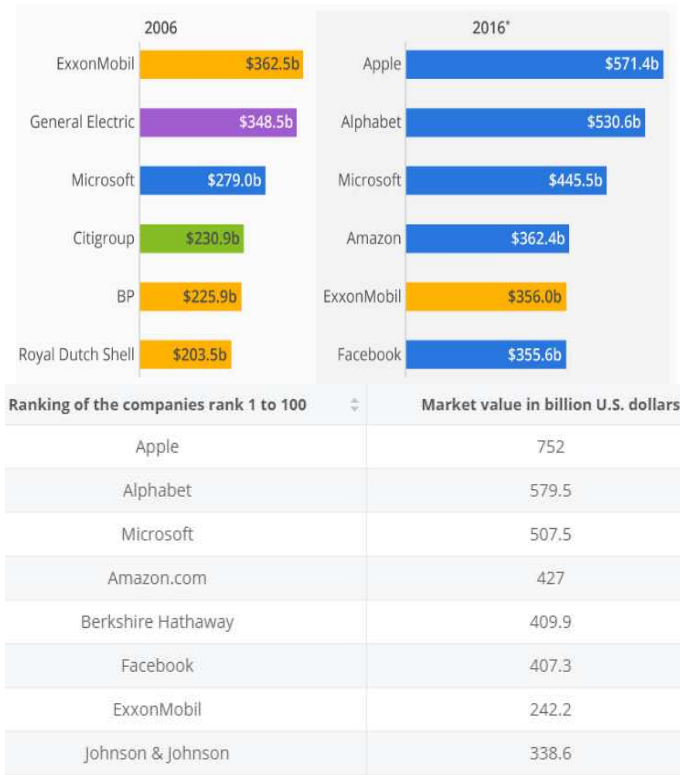
Điều này không có nghĩa mọi người sẽ cùng thắng. Thời đại kỹ thuật số dường như đang chuyển động nhanh hơn so với cuộc cách mạng công nghiệp trước đây và có thể tạo ra cả người thành công lẫn người thua cuộc. Vì vậy, một khi các kinh kỳ kỹ thuật số đã đến, chỉ có thể giải cứu và tạo cơ hội những người đủ can đảm để nắm bắt (Hình 3).



Hình 3: Toàn cảnh dầu khí trong Cách mạng Công nghiệp 4.0 (John, Deloitte, 2018)

Trước tháng 6 năm 2014, một trong những thách thức chung mà ngành công nghiệp phải đối mặt là tài năng của người dự tuyển. Liệu ngành công nghiệp có tìm được lực lượng lao động lành nghề cần thiết để hoàn thành tiềm năng của cách mạng đá phiến sét cũng như sự phát

triển của nước sâu và các dự án của các phân khúc liên quan? Sau vụ sa thải hàng loạt, những quan ngại này có vẻ rất xa xôi. Tuy nhiên, câu hỏi cho ngành công nghiệp là: Liệu người lao động có quay lại ngành công nghiệp khi sự phục hồi bắt đầu có hiệu lực?



Hình 4: Bảng xếp hạng các công ty có số vốn hoá công bố lớn nhất thế giới (Statista, 2016, 2017)

Một thực tế là mọi việc thay đổi quá nhanh chóng: so với trong vòng hơn mười năm trước, thế giới hoàn toàn khác lạ: điện thoại thông minh chưa được phát minh, Facebook vẫn là khái niệm mới mẻ lạ lẫm và ExxonMobil đã có giá trị gấp sáu lần so với Apple. Đến những năm 2016, 2017 trong một khoảng thời gian ngắn, Apple, Alphabet (Google), Microsoft, Facebook và Amazon là năm công ty có thị giá nhất trên thế giới, hạ xếp hạng ExxonMobil, nhà lãnh đạo lâu năm trong thể loại này đến vị trí thứ sáu, thứ bảy. Và mặc dù công ty dầu mỏ đã (vẫn) lọt vào danh sách Top 10, nhưng thành phần của danh sách đã minh họa rõ ràng nền kinh tế số đã trở nên quan trọng như thế nào trong vài năm qua (Hình 4). Mười năm trước, danh sách các công ty có giá trị nhất bị chi phối bởi các tập đoàn dầu khí lớn và đa quốc gia. Nhưng ngày nay, các công ty như Google, Facebook và Amazon thống trị các chủ đề bàn luận.

Vì thế các công ty dầu quốc gia cần thích nghi, song song với việc duy trì mức sản lượng khai thác phù hợp, cần đổi cấu trúc sử dụng dầu khí hiệu quả giữa năng lượng - nguyên liệu, cần sớm đầu tư phát triển công nghệ mới, đào tạo phát triển nguồn nhân lực nhằm thăm dò, khai thác, chế biến năng lượng dầu thô thành nguồn năng lượng sạch, hiệu quả hơn, ứng phó với xu thế giảm dần tỷ phần và nhường chỗ cho các dạng năng lượng tái tạo xanh, bền vững.

2.2. Sự biến động của giá dầu cản trở đầu tư đổi mới công nghệ

Giá dầu luôn biến động và bị chi phối bởi quy luật cung - cầu. Hiện giá dầu đang ở mức thấp, nhiều mỏ phải ngừng khai thác do chi phí cao, nhưng trong tương lai, cầu lại vượt cung, gây áp lực lên giá, sẽ tạo cơ hội để phát triển những mỏ, những dạng dầu khí phi truyền thống hiện không kinh tế để phát triển, khai thác. Nhưng giữa cung - cầu luôn có độ trễ và sự lệch

pha sẽ tạo sự thiếu hụt và dư thừa theo chu kỳ gây biến động về giá, tình hình càng khó dự báo, sự bất ổn càng lớn khi dầu khí trở thành công cụ đấu tranh địa - chính trị, kinh tế, quân sự, tôn giáo như hiện nay (Ngô Thường San, 2017).

Giá dầu thấp ảnh hưởng lớn đến việc duy trì sản lượng, ứng dụng thành tựu Cách mạng công nghiệp 4.0 trong công nghiệp khai thác, chế biến dầu khí. Một khi nguồn cung còn dồi dào nhờ đầu tư khai thác dầu nặng (Nam Mỹ), cát dầu và khí đá phiến (Bắc Mỹ) với công nghệ truyền thống thì việc chuyển đổi dây chuyền công nghệ và hệ thống quản lý sang tự động hóa, số hóa sẽ gặp khó khăn.

2.3. Công nghiệp dầu khí và vấn đề khí thải nhà kính

Không thể phủ nhận thực tế là sự biến đổi khí hậu và tiềm ẩn rủi ro cao về môi trường liên quan chặt chẽ với các ngành công nghiệp dầu khí. Một khi chưa có công nghệ mới để tạo ra nguồn năng lượng khác thì buộc lĩnh vực thăm dò khai thác và chế biến dầu khí phải đầu tư nghiên cứu những phương pháp và quy trình công nghệ hiện đại hơn để tăng hiệu quả và giá trị sử dụng, giảm thiểu nguy cơ ảnh hưởng xấu đến môi trường. Do đòi hỏi khách quan của Công nghiệp 4.0, trong tương lai các công ty dầu phải đổi mới với yêu cầu đa dạng hóa nguồn năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới hiệu quả, sạch hơn và thỏa mãn người tiêu dùng hơn, hạn chế tối đa phát thải khí CO₂.

2.4. Thách thức về công nghệ biển sâu, tài nguyên phi truyền thống

Khi sản lượng dầu suy giảm, việc phát hiện những mỏ dầu trữ lượng lớn ở đất liền và vùng biển nông thưa dần về số lượng cũng như quy mô trữ lượng, thì vùng biển sâu và tài nguyên phi truyền thống trở thành đối tượng đặc biệt được quan tâm. Phát triển công nghệ mới, đổi mới và hiện đại hóa các phương pháp và

quy trình công nghệ luôn được các nhà đầu tư quan tâm và khích lệ các công ty dịch vụ kỹ thuật phát triển... như hệ thống khai thác ngầm biển sâu với hệ robot điều khiển từ xa, công nghệ khoan điều khiển thông minh, quản lý thời gian hiệu dụng, công nghệ phân tích số liệu đám mây và quản lý sản xuất thông minh (Hình 5).



Hình 5: Công nghiệp dầu khí Việt nam ngày càng phát triển vươn ra biển lớn

2.5. Khí thiên nhiên - năng lượng của tương lai

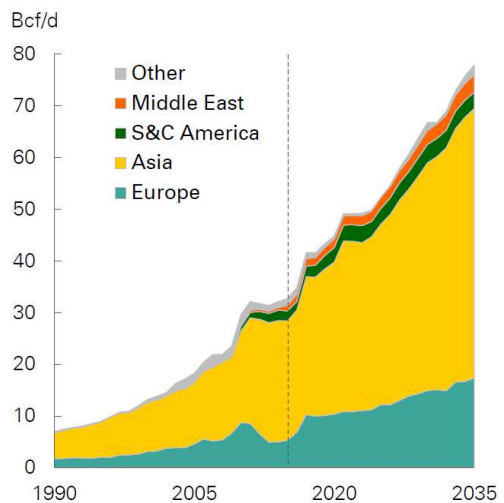
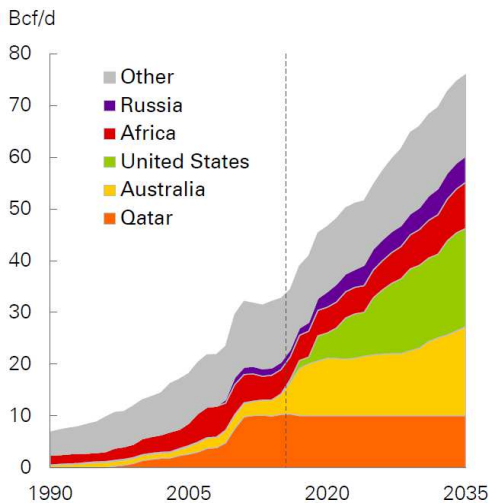
Trong các dạng năng lượng khoáng (hóa thạch) thì khí thiên nhiên được xem là

dạng năng lượng sạch sử dụng hiệu quả cho điện, hóa dầu, ít phát thải khí nhà kính. Với tính ưu việt trên nên khí thiên nhiên dự báo sẽ là nguồn tài nguyên/năng lượng tương lai thay thế dầu, đặc biệt than đá. Tiêu thụ thế giới tăng mỗi năm 1,6%, hiện khoảng 3.500 tỉ m³/năm dưới hai dạng - khí được cung cấp theo đường ống và ở dạng khí hóa lỏng LNG. Ở châu Âu và Mỹ, khí được vận chuyển bằng đường ống trong lúc ở châu Á khí được tiêu thụ dưới dạng LNG, nguồn cung chủ yếu từ Úc và Qatar. Mức tiêu thụ LNG hiện khoảng 300 tỉ m³/năm và dự báo tăng đến 800 tỉ m³ vào 2035 (Hình 6).

Dự báo nhịp độ tiêu thụ LNG tăng nhanh vì khác với khí đường ống, các tàu chở LNG có thể linh động thay đổi, đa dạng hóa địa điểm cung ứng liên quan đến biến động cung cầu và giá khí. Hiện sự phát triển LNG còn phụ thuộc vào giá cước vận tải đang ở mức cao. Do nguồn cung dồi dào từ khí đá phiến, có thể Mỹ sẽ chi phối thị trường khí trong tương lai.

LNG supply

LNG demand



Hình 6: Dự báo cung và cầu về LNG thế giới (BP, 2017)

3. CMCN 4.0 cơ hội đánh giá lại các với nhóm ngành năng lượng hoá thạch Việt Nam

3.1. Sự biến động của ngành Dầu khí thế giới và Việt Nam

Kể từ tháng 7-2014 đến nay, hầu hết các doanh nghiệp dầu khí thế giới đều đang phải đối mặt với những thách thức cực kỳ khó khăn khi giá dầu giảm mạnh hơn 50%. Nhiều tập đoàn dầu mỏ lớn trên thế

giới và trong nước như BP, ConocoPhillips, ExxonMobil, Chevron Corp, Schlumberger, Halliburton, PVN, PVEP, PVD... đều có chung một cái kết đắng cho kết quả kinh doanh. Liên tục nhiều năm từ 2014-nay, nhiều công ty tiếp tục lỗ, tổng doanh thu giảm, cắt giảm lao động, ngưng hoạt động hoặc tái cấu trúc (PVEP, 2017).

Thách thức mang tính dài hạn, không phải là dao động của chu kỳ kinh doanh ngắn hạn: nền kinh tế Trung Quốc “ngốn nhiều năng lượng và tài nguyên thiên nhiên” đã tăng trưởng đã chậm lại, đồng thời có gia tăng hàm lượng công nghệ, các phát kiến mới trong lĩnh vực thăm dò, khai thác, chế biến: tài nguyên năng lượng tái tạo-bền vững, phi truyền thống (mặt trời, gió, địa nhiệt, dầu đá phiến, dầu nặng, accu/battery tích trữ điện) và giao thông vận tải (xe điện, xe không người lái, phương thức kinh doanh chia sẻ: Uber, Grab).

3.2. Ảnh hưởng của CMCN 4.0 đến nguồn nhân lực của công nghiệp dầu khí

3.2.1. Thuận lợi

Công nghiệp dầu khí thế giới và Việt Nam với đặc trưng điều kiện điều hành phát triển mở khắc nghiệt (ngoài khơi, nước sâu), xa xôi (văn phòng điều hành có thể cách xa nửa vòng trái đất), dữ liệu khổng lồ (hàng trăm, nghìn TB) nên đã tiên phong trong tiếp cận và ứng dụng các lĩnh vực lợi thế của CMCN 4.0 phục vụ điều hành, quản lý: AI, ANN, Generic Algorithm: phục vụ xử lý giải đoán tài liệu, mô hình hoá, mô phỏng vỉa và quá trình vận hành khai thác, dự báo xu thế biến đổi của các nhân tố, chỉ số; IOT: phục vụ xử lý, chính xác hoá dữ liệu, truyền tải thông tin theo thời gian thực với dung lượng khổng lồ; Big Data, I-Cloud: xây dựng nền tảng quản lý, tối ưu phát triển, khai thác dữ liệu.

3.2.2. Cơ hội, thách thức

Hiệu ứng Cách mạng công nghiệp 4.0 tạo động lực cho sự thay đổi trong tư duy và văn hóa, doanh nghiệp dầu khí phải luôn sáng tạo đổi mới dây chuyền công nghệ, mô hình quản lý và kinh doanh phù hợp, điều hành doanh nghiệp theo hướng tư duy cạnh tranh sáng tạo về trí tuệ, ứng dụng công nghệ mới tạo năng suất cao, hiệu quả, với sản phẩm chất lượng và giá rẻ.



Hình 7: Phát triển công nghiệp chế biến PLG là kênh sinh lời bền vững

Dầu khí không còn giữ vai trò chủ lực hàng đầu trong nền kinh tế thế giới và quốc gia: đóng góp ngân sách giảm, nguồn tài nguyên-sản lượng khai thác ngày càng cạn kiệt, suy giảm, nhiều nguồn năng lượng lợi thế hơn đang được ưu tiên phát triển, tư duy sử dụng nguồn năng lượng hiệu quả, chất lượng cao hơn, thân thiện môi trường, giảm phát thải đã thành hiện thực.

Trước hiệu ứng Cách mạng 4.0, cơn bão giảm sâu giá dầu và suy thoái kinh tế, các công ty dầu quốc gia phải tái cấu trúc, tối đa hóa lợi nhuận tích hợp từ chuỗi giá trị, ứng phó kịp thời và hiệu quả với sự biến động của thị trường theo hướng: Xây dựng lại mục tiêu chiến lược tập trung vào những lĩnh vực sinh lời bền vững (Hình 7); Đa dạng hóa các nguồn lực là yếu tố cốt lõi cho sự thành công tương lai; Phát triển mô hình kinh doanh mới với nhiều hình thức liên danh, liên kết để sử dụng nguồn lực tập trung; Rà soát danh mục đầu tư tạo sự kết nối chuỗi giá trị; Thay đổi và phát triển công nghệ mới, sáng tạo. Trong cơn sóng biến động nguồn nhân lực cần có giải pháp duy trì nguồn tài năng cho sự phát triển tương lai.

Đây là cơ hội đánh giá lại các mục đầu tư để loại bỏ đầu tư không cốt lõi, hiệu chuẩn lại chiến lược của công ty theo hướng tạo lợi nhuận tốt nhất từ quá trình chuyển đổi kể cả trong trường hợp mua - bán, sáp nhập, có thể tạo đột phá chuyển hóa công ty. Ví dụ năm 2016 Tập đoàn Shell chi 70 tỉ USD mua Tập đoàn Britain's BG để cải thiện vị trí dẫn đầu trong thị trường khí thiên nhiên; gần đây Total mua Maersk Oil để tham gia thống trị dầu Biển Bắc; Trung Quốc đàm phán mua cổ phần của Saudi Aramco để đảm bảo lâu dài nguồn năng lượng chiến lược này.

4. Thách thức đối với đào tạo nguồn nhân lực cho công nghiệp dầu khí Việt Nam

4.1. Những vấn đề chung

Tập đoàn Dầu khí Việt Nam không những phải đối mặt với các thách thức phổ biến tác động đến ngành dầu khí thế giới mà còn phải vượt qua các khó khăn nội tại của mình. Tổng Công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP)-đơn vị làm công tác tìm kiếm thăm dò chủ lực của PVN, Trong chuỗi công nghệ dầu khí, PVEP là đơn vị thành viên có chức năng về tổ chức và phát triển tìm kiếm, thăm dò, khai thác các mỏ dầu - khí cũng như quản lý phần vốn tham gia trong các liên doanh về thăm dò khai thác dầu khí. Trong lúc PVEP thiếu vốn trầm trọng để phát triển thăm dò và khai thác dầu khí, nợ ngân sách cao (Trần Ngọc Toàn và nnk., 2017). Có thể điểm một số thách thức đáng lưu ý:

Các đơn vị tham gia vào công tác đào tạo nhân lực cho ngành dầu khí như: Đại học Mỏ - Địa Chất Hà Nội, Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh, Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội, Đại học Khoa học Tự nhiên Thành phố Hồ Chí Minh, Đại học Bách khoa Hà Nội,... luôn bám sát yêu cầu của ngành dầu khí để điều chỉnh và đáp ứng ngày càng tốt hơn chương trình nội dung đào tạo và cung ứng nhân lực cho ngành. Như vậy có thể thấy, công tác đào tạo phục vụ cho ngành Dầu khí Việt Nam trong thời gian qua đã có những thành tích đáng khích lệ, tạo những chuyển biến tích cực cả về chiều rộng và chiều sâu, cả về chất lượng và số lượng, góp phần vô cùng quan trọng trong việc thực hiện tốt nhiệm vụ chính trị là đảm bảo an ninh năng lượng và bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế - xã hội cho đất nước. Tuy nhiên, cũng phải nhìn nhận một cách khách quan rằng, công tác đào tạo phục vụ cho ngành Dầu khí Việt Nam hiện nay chưa thật sự đáp ứng được nhu cầu phát triển trong tình hình mới. Đội ngũ chuyên gia đầu ngành còn khiêm tốn, kinh nghiệm trong tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí vùng nước sâu,

tài nguyên phi truyền thống chưa nhiều; tiềm lực khoa học kỹ thuật còn hạn chế và đặc biệt ngành đang đứng trước nhiều thách thức to lớn.

Mặt khác, đào tạo chưa theo kịp sự phát triển của công nghệ đang được áp dụng ngoài thực tiễn sản xuất, chưa gắn kết chặt chẽ với nghiên cứu khoa học, sản xuất kinh doanh và nhu cầu của thị trường; cơ sở vật chất cho đào tạo còn thiếu thốn và lạc hậu; chưa thu hút được người tài cống hiến cho ngành giáo dục mà ngược lại, hiện tượng chảy máu chất xám ra các công ty nước ngoài có xu hướng gia tăng. Đặc biệt là chưa tạo được cơ chế đồng bộ để cán bộ giảng dạy gắn việc giảng dạy của mình với việc nắm bắt thực tiễn sản xuất và triển khai các nghiên cứu khoa học tại các cơ sở sản xuất, các viện nghiên cứu; một bộ phận nhà giáo chưa yên tâm công tác do đời sống kinh tế còn gặp nhiều khó khăn.

Những vấn đề trên đặt ra cho công tác đào tạo nguồn nhân lực phục vụ ngành Dầu khí Việt Nam trong thời gian tới cần phải có những thay đổi phù hợp mới có thể đáp ứng tốt yêu cầu cho sự nghiệp phát triển trong giai đoạn mới và thực hiện tốt định hướng phát triển của Tập đoàn Dầu khí quốc gia Việt Nam (Lê Hải An và nnk., 2017).

Còn tồn tại hạn chế yếu kém kéo dài trong lĩnh vực giảng dạy-đào tạo, Khoa học - Công nghệ, văn hoá - xã hội, ý tế, nhiều bất cập trong quản lý, khai thác, sử dụng và bảo vệ tài nguyên-môi trường.

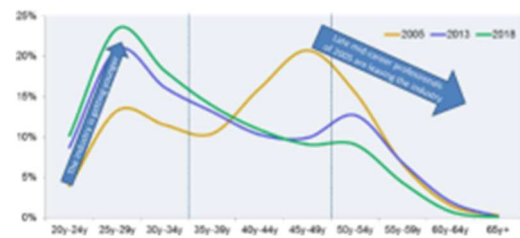
Chất lượng và quy mô nguồn lực chưa đủ tạo bút phá và sức cạnh tranh trong hội nhập, năng suất lao động và sức cạnh tranh đặc biệt về sức sáng tạo và năng lực trí tuệ còn thấp;

Công nghiệp 4.0 liên kết công nghệ thực và ảo, tự động hóa với dây chuyền sản xuất thông minh có thể tạo đột phá cho ngành công nghiệp dầu khí Việt Nam, đòi hỏi đổi mới tư duy trong quản lý và điều

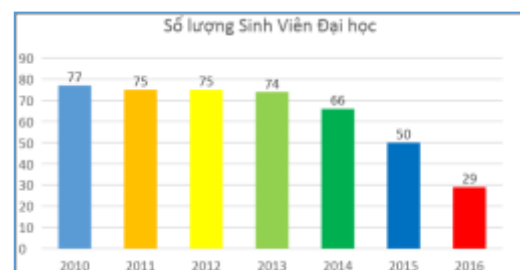
hành, thực sự xem khoa học và công nghệ là công cụ quan trọng đảm bảo sự phát triển bền vững. Nhưng cũng là nguyên nhân phá vỡ thị trường lao động, cộng với yếu tố giá dầu giảm sâu và kéo dài đã làm ảnh hưởng đến nhu cầu nhân lực, ép buộc nhiều doanh nghiệp cắt giảm thu nhập, sa thải nhân lực, tăng rủi ro trong bảo mật dữ liệu, nguy cơ xâm phạm an ninh mạng.

4.2. Tác động ảnh hưởng trực tiếp của CMCN 4.0 đến đào tạo nhân lực ngành dầu khí

Như đã nêu, Cách mạng công nghiệp 4.0 cộng với suy thoái giá dầu giảm sâu đã kéo theo tuổi nghề ngày càng giảm, nhu cầu nhân lực hạn hẹp dẫn đến lượng sinh viên một số trường đăng ký tham dự học ngành kỹ thuật dầu khí ngày càng giảm (Hình 8a, b).



Hình 8a: Tuổi nghề trong công nghiệp dầu khí toàn cầu ngày càng trẻ hơn



Hình 8b: Suy giảm số lượng sinh viên ngành kỹ thuật dầu khí-ĐH Bách khoa, VNU HCM

Khi cuộc cách mạng đá phiến bắt đầu tại Hoa Kỳ, thoát đầu công nghiệp dầu khí phần lớn đã phải vật lộn để thu hút nhân công đòi hỏi có kỹ năng chuyên biệt cần thiết. Theo thời gian, sự thành công của dầu khí về môi trường làm việc, cơ hội

tiếp cận công nghệ hiện đại toàn cầu, thu nhập cao, cùng với sự hợp tác của các cơ sở đào tạo, dẫn đến nhiều tài năng trẻ theo đuổi sự nghiệp trong lĩnh vực dầu khí. Tuy nhiên, khi giá dầu suy giảm sâu và kết quả là sa thải hàng loạt nhân viên trong ngành này là một trong những yếu tố làm giảm thương hiệu của công nghiệp dầu khí như một điểm đến ngành nghề. Mặt khác, trước khi một lượng lớn nhân viên cao cấp chuẩn bị nghỉ hưu, các công ty phải chuẩn bị để chuyển giao tài nguyên kiến thức quý giá này sang thế hệ nhân viên tiếp theo. Tuy nhiên trong cơn khủng hoảng đào tạo và phát triển nhân lực, dường như bắt buộc các công ty dầu khí phải trở nên sáng tạo hơn trong cách tiếp cận với việc thu hút, phát triển và tái tuyển dụng nhân tài.

5. Giải pháp ứng phó thách thức rủi ro trong đào tạo nguồn nhân lực Dầu khí Việt Nam trong cuộc Cách mạng 4.0

5.1. Giải pháp

Phải thực sự coi đào tạo, phát triển nguồn lực là quốc sách, đối với công nghiệp dầu khí đề nghị áp dụng tiến trình phát triển: Bắt đầu từ trang bị kiến thức đến phát triển nguồn năng lực con người một cách toàn diện, gắn liền với khả năng đáp ứng nhu cầu cao của phát triển ngành gắn liền với nhiệm vụ bảo vệ chủ quyền quốc gia, đảm bảo tiên phong trong KHCN, sẵn sàng ứng phó với những biến động nhu cầu phát triển nguồn lực của thị trường lao động dầu khí toàn cầu.

Sự suy thoái kinh tế này đã chuyển sự tập trung của ngành công nghiệp dầu sang lao động lành nghề, trang bị nhiều kỹ năng mềm, đây chính là nhiệm vụ của cơ sở đào tạo. Động viên, hỗ trợ sinh viên tiếp tục học tập khi chưa thể tìm được việc làm ngay, hoặc đang làm việc bán thời gian. Đối mới chương trình, nội dung đào tạo, chú trọng lĩnh vực tài nguyên tái tạo-bền vững.

Cơ sở đào tạo tranh thủ tham gia tìm kiếm mọi cơ hội công việc bán thời gian tạo điều kiện cho sinh viên linh hoạt học tập nghiên cứu trong thời gian rảnh rỗi. Trang bị thêm kiến thức kỹ năng mới như tài nguyên bền vững-tái tạo, quản trị kinh doanh, tài chính, luật pháp. Luôn luôn giữ mối liên hệ với sinh viên, cung cấp cập nhật thông tin mới về ngành nghề. Đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu, ứng dụng, chuyển giao công nghệ, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực phục vụ phát triển bền vững, bảo vệ tài nguyên, môi trường: Phát triển nguồn nhân lực dầu khí theo tiêu chuẩn quốc tế; ưu tiên đào tạo bổ sung cho những khâu còn thiếu, chuyên gia thuộc các lĩnh vực mũi nhọn. Xây dựng chế độ thù lao và các chế độ, chính sách đặc thù áp dụng cho các hoạt động tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí ở trong nước và nước ngoài. Tăng cường nghiên cứu, ứng dụng và chuyển giao công nghệ. Xây dựng đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ đầu ngành, có trình độ cao. Tuân thủ các quy định của pháp luật Việt Nam về bảo đảm an toàn và bảo vệ tài nguyên môi trường. Không ngừng cải thiện điều kiện lao động, môi trường lao động và bảo đảm sức khỏe cho người lao động (Bộ Chính trị, 2015).

Quán triệt nhiệm vụ trọng tâm của Nghị quyết đại hội Đảng XII: đổi mới căn bản – toàn diện giáo dục-đào tạo, phát triển nguồn nhân lực trong đó lấy chất lượng nguồn lực làm thước đo, đảm bảo con người làm nhân tố có ý nghĩa cốt lõi trên mọi lĩnh vực. Đối với xây dựng và phát triển con người trong lĩnh vực thăm dò khai thác chế biến dầu khí phải trang bị văn hoá dầu khí, con người cần được nhìn nhận, đánh giá một cách toàn diện.

5.2. Một số giải pháp khác

Áp dụng các thành tựu và công nghệ 4.0 nhằm giảm giá thành trên một đơn vị trữ lượng thăm dò, khai thác và sản phẩm chế biến, mở rộng thăm dò khai thác ra vùng biển nước sâu và đối tượng phi

truyền thống; Hệ thống nghiên cứu cần nhanh chóng chuyển đổi sang nghiên cứu ứng dụng, giảm thiểu thời gian biến từ ý tưởng công nghệ sang nghiên cứu phát triển và sản xuất ứng dụng.

Sớm đầu tư phát triển công nghệ để khai thác dầu khí hiệu quả, giảm phát thải, phù hợp với xu thế giảm tỷ phần và nhường chỗ cho các nguồn năng lượng bền vững-tái tạo, thân thiện môi trường. Chuyển đổi công nghệ, dây chuyền sản xuất, hệ thống quản lý sang hệ thống platform, số hoá, tự động hoá nhiều trở ngại và cần có thời gian.

Từ vấn đề hiệu quả và môi trường đã bắt buộc ngành dầu khí phải đa dạng hoá nguồn năng lượng, chú trọng nguồn năng lượng hiệu quả, thân thiện môi trường, giảm thiểu phát thải, hài lòng khách hàng. Mở rộng phát triển thăm dò, khai thác vùng nước sâu, xa bờ, ứng dụng công nghệ cải thiện và tăng cường thu hồi dầu khí.

Cần chủ động thích ứng với bối cảnh mới song song với duy trì chế độ khai thác ổn định bền vững, cân đối cấu trúc sử dụng năng lượng dầu khí hiệu quả cân đối giữa năng lượng - nguyên liệu.

6. Kết luận

Khủng hoảng kinh tế thế giới nói chung, dầu khí nói riêng cộng với phát triển, thâm nhập sâu CMCN 4.0 vào đời sống xã hội bắt buộc công nghiệp dầu khí sa thải nhân công đã tác động ngược đến vai trò, vị trí và nhu cầu nguồn lực trong công nghiệp khai khoáng.

Thực trạng giảm tuổi đời trong ngành dầu khí cộng với số lượng người dự dăng học dầu khí giảm nhanh là những thách thức-rủi ro cho duy trì, phát triển nguồn nhân lực ngành dầu khí nhất là phân khúc thăm dò - khai thác.

Xu thế thời đại cộng với sự xuất hiện của các công ty công nghệ đã hạ bậc xếp hạng các công ty dầu khí nhưng đến những

năm 2040 dầu khí vẫn là nguồn năng lượng không thể thay thế và nhu cầu ngày càng tăng, do đó nguồn lực ngành năng lượng hoá thạch cần được tiếp tục duy trì, phát triển.

Cho đến nay, nguồn lực vẫn là giá trị cốt lõi của doanh nghiệp do đó để thu hút, duy trì nguồn lực, phương thức-chương trình đào tạo cần được mạnh mẽ cải tổ.

7. Kiến nghị

Với tâm tư của người làm công tác đào tạo cung ứng nhân lực cho ngành, trước những khó khăn tiềm ẩn đối với sự phục hồi của công nghiệp dầu khí, rất mong con người cần được xem xét đánh giá một cách công bằng, nếu không hơn, thì chí ít cũng phải quan trọng bằng với tiền vốn.

Kiên định thực hiện mục tiêu nhiệm vụ đào tạo bồi dưỡng nguồn nhân lực chất lượng cao, ưu tiên hoàn thành mục tiêu đảm bảo duy trì, nâng cao chất lượng đào tạo, NCKH, CGCN, bằng các giải pháp thực tế, khả thi: khuyến khích và hỗ trợ nâng chất NCKH, tăng cường lượng-chất cho nghiên cứu-phát triển, quản lý doanh nghiệp cam kết hỗ trợ khuyến khích đội ngũ không ngừng học tập, nâng cao trình độ: Chuyên môn, ngoại ngữ, công nghệ thông tin, sẵn sàng hội nhập tận dụng ưu việt, giảm thiểu tác động tiêu cực của CM 4.0. Chiến lược nguồn lực cần được phát triển bền vững: xây dựng duy trì đội ngũ đồng bộ, chất lượng, đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng, ngân quỹ thoả đáng phục vụ nghiên cứu-phát triển.

Cải tổ mạnh mẽ phương thức đào tạo nhân lực dầu khí: hỗ trợ mạnh bằng thể chế, chính sách phù hợp, hiệu quả, khuyến khích tinh thần học tập suốt đời, liên tục, có khả năng thích ứng với biến động nghề nghiệp, tận dụng công nghệ, học liệu từ Internet kết nối vạn vật.

Khẩn trương tận dụng mọi cơ hội, vượt qua thách thức xuất hiện liên quan CMCN 4.0: phát triển nguồn tài nguyên tái tạo-

bền vững, phi truyền thống, hỗ trợ giảm thiểu quá trình phân rã, chảy máu chất xám, nhân lực có trình độ cao.

Tài liệu tham khảo

Lê Hải An và nnk., 2017. Thực trạng đào tạo nhân lực phục vụ ngành dầu khí Việt Nam. Oil and gas Viet Nam.

Bộ Chính trị, 2015. Định hướng chiến lược phát triển ngành Dầu khí Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2035. Nghị quyết số 41-NQ/TW.

Trần Ngọc Toàn và nnk., 2017. Dầu khí Việt Nam: Hiện trạng và thách thức phát triển. Năng lượng mới.

BP, 2017. Outlook.

England. J, Deloitte center, 2018. Outlook on oil and gas.

Statista, 2016, 2017. The 100 largest companies in the world.

Ngô Thường San, 2017. Công nghiệp dầu khí và thách thức từ Cách mạng công nghiệp 4.0, Petrotimes.

OPEC, 2017. World Oil Outlook.

PVEP, 2017. Doanh nghiệp dầu khí vượt khó.

ABSTRACT

The challenges in human resource training for Vietnam's oil and gas industry in the context of the Fourth Industrial Revolution

Xuan Tran Van^{1,2}, San Ngo Thuong^{1,2}

¹*Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT)*

²*Vietnam Petroleum Association (VPA)*

The prediction result proved that oil and gas will be exhausted, reduced in historian mission and gradually replaced. The fast development of Industrial Revolution 4.0 has changed the philosophy of energy consumption according to trend of efficiency, environmental protection, emission reduction. IR 4.0 is not only a motivation for changing thinking and culture, operating enterprise, high efficiency technology application, but also has strong impact to economy, environment and society, especially employment opportunities, consequently reducing the human resources, layoffs.

In fact, the human resources training for the oil and gas industry in Vietnam has changed positively in terms of breadth and depth, quality and quantity, but has not really met the demand for development. Manpower are modest and lack experience in exploring and exploiting deep water areas and unconventional resources; the potential in scientific and technical matters are limited. The 4.0 CMCN reduces the working age and labor demand, leading to a reduction in the number of enrollment learners but the training and development of human resources is the most value core of the enterprise. Therefore, in order to attract and retain the human resources, training program should be strongly reformed and innovated.

Giải pháp đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường tại khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ

Ngô Văn Giới¹, Kiều Quốc Lập^{1,*}

¹ Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Giải pháp đào tạo;

Nguồn nhân lực;

Quản lý tài nguyên;

Trung du miền núi.

Khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ có tài nguyên đa dạng và phong phú, tuy nhiên việc khai thác sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường còn nhiều bất cập. Kết quả khảo sát cho thấy nguồn nhân lực phục vụ cho ngành quản lý tài nguyên và môi trường còn thiếu về số lượng, yếu về chất lượng, nhu cầu đào tạo để nâng cao trình độ cho cán bộ tại các tỉnh Trung du và miền núi là rất lớn. Để đáp ứng được chất lượng nguồn nhân lực đòi hỏi các đơn vị đào tạo đại học và sau đại học phải có sự đổi mới toàn diện từ mục tiêu đào tạo, chương trình đào tạo đến phương thức đào tạo. Bài báo sử dụng các phương pháp điều tra khảo sát, phân tích thực trạng chất lượng nguồn nhân lực; kết hợp phương pháp lấy ý kiến chuyên gia nhằm đề xuất một số giải pháp đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường tại khu vực Trung du và miền núi Bắc Bộ. Giải pháp được đưa ra từ thực trạng đào tạo ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường tại trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên.

1. Đặt vấn đề

Vấn đề cạn kiệt nguồn tài nguyên và ô nhiễm môi trường đang là một thách thức lớn mà nước ta phải đương đầu trong giai đoạn hiện nay và trong nhiều năm tới. Do đó, nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực về quản lý tài nguyên và môi trường phải được coi là chìa khóa của chiến lược quốc gia. Nó không những mang tính quy mô sâu rộng mà còn mang tính cấp thiết và thời sự để giải quyết các vấn đề bức xúc về quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường trong phát triển bền vững. Trong Hội nghị giao ban trực tuyến toàn quốc năm 2016, Thủ tướng Chính phủ đã khẳng định quan điểm của Đảng và Nhà nước: “Chúng ta không đánh đổi môi trường vì lợi ích trước mắt”. Đó là thông điệp về trách nhiệm xã hội cho mỗi

người. Đó cũng là nhiệm vụ đầy thách thức trong đào tạo nguồn nhân lực có năng lực thực tiễn, đáp ứng công tác quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường.

Khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ gồm 15 tỉnh có điều kiện thiên nhiên ưu đãi, các dạng tài nguyên phong phú, trữ lượng lớn, vị trí địa lý thuận lợi. Theo quy hoạch đến năm 2020 khu vực này sẽ trở thành một trong sáu khu vực kinh tế trọng điểm của cả nước, tập trung phát triển thủy điện, chế biến nông lâm sản, khai thác và chế biến khoáng sản, hóa chất, phân bón, luyện kim, sản xuất vật liệu xây dựng, công nghiệp cơ khí và công nghiệp chế biến. Song song với sự phát triển kinh tế - xã hội là các vấn đề về tài nguyên, môi trường phát sinh dẫn đến nhu cầu rất lớn về nguồn nhân lực có trình độ cao trong lĩnh vực quản lý tài

*Tác giả liên hệ: Kiều Quốc Lập

E-mail:lapkq@tnus.edu.vn

nguyên môi trường. Tuy nhiên, hiện nay khu vực Trung du và miền núi Bắc Bộ đang có sự thiếu hụt trầm trọng cán bộ có trình độ cao, cán bộ chuyên sâu trong lĩnh vực quản lý tài nguyên và môi trường. Do đó việc đào tạo nguồn nhân lực quản lý tài nguyên và môi trường có trình độ cao là yêu cầu cấp bách. Điều này cũng đặt ra thách thức không nhỏ đối với các đơn vị đào tạo, cần phải có các giải pháp cụ thể trong đào tạo nguồn nhân lực có trình độ cao, đáp ứng yêu cầu xã hội.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này nhóm tác giả sử dụng dữ liệu khảo sát nhu cầu nguồn nhân lực quản lý tài nguyên môi trường của 15 tỉnh thuộc khu vực Trung du và miền núi Bắc Bộ. Dữ liệu khảo sát từ Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Phòng Tài nguyên và Môi trường tại các huyện (thị), Khu bảo tồn thiên nhiên và các cơ quan, doanh nghiệp có sử dụng nguồn nhân lực Quản lý tài nguyên và môi trường. Ngoài ra, bài báo có kế thừa các dữ liệu phân tích từ các nghiên cứu có liên quan.

Phương pháp chủ đạo trong nghiên cứu này là phương pháp thu thập số liệu, phương pháp khảo sát và phương pháp chuyên gia. Nguồn số liệu được thu thập từ các báo cáo thống kê, các nghiên cứu có liên quan đến nguồn nhân lực Quản lý tài nguyên và môi trường trong 5 năm gần đây. Số liệu nghiên cứu được tổng hợp từ 38 đơn vị sử dụng nguồn nhân lực, với 175 phiếu khảo sát. Để đánh giá hiện trạng nguồn nhân lực và đưa ra các giải pháp đào tạo nguồn nhân lực, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp chuyên gia. Các chuyên gia được mời tham dự Hội thảo chuyên đề bao gồm các nhà khoa học, các nhà quản lý tại các cơ sở đào tạo và các nhà quản lý đang sử dụng nguồn nhân lực trong lĩnh vực Quản lý tài

nguyên và môi trường tại khu vực Trung du và miền núi Bắc Bộ.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thực trạng nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực Quản lý Tài nguyên và Môi trường tại khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ

Trong thời gian qua, đội ngũ công chức, viên chức ngành tài nguyên, môi trường, cán bộ môi trường trong các cơ quan, doanh nghiệp đã phát triển về số lượng, trưởng thành hơn về chất lượng, đáp ứng với yêu cầu của ngành và có những đóng góp đáng kể trong phát triển của ngành Quản lý tài nguyên và môi trường nói riêng, phát triển kinh tế - xã hội nói chung. Tuy nhiên, thực tiễn cho thấy, nguồn nhân lực ngành Quản lý tài nguyên và môi trường tại khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ không chỉ còn thiếu về số lượng, chất lượng chưa cao mà còn mất cân đối trong cơ cấu ngành. Theo số liệu thống kê các tỉnh trong khu vực còn thiếu những cán bộ công chức có trình độ cao, chuyên môn sâu. Đội ngũ cán bộ quản lý môi trường tại cấp quận, huyện, phường, xã còn thiếu và hầu hết chưa có cán bộ được đào tạo chuyên ngành về môi trường. Cùng với đó là cơ cấu giữa các ngành còn mất cân đối khi quá nửa tập trung vào lĩnh vực quản lý đất đai thì ngành tài nguyên nước, khí tượng thủy văn chỉ có 1% nhân lực, địa chất khoáng sản gần 2% còn lại là nhân lực được đào tạo ở những chuyên ngành khác. Nhiều cán bộ ở cấp xã, vùng sâu, vùng xa còn chưa qua đào tạo chuyên môn, chủ yếu làm việc bằng kinh nghiệm và tự học. Nguồn nhân lực làm công tác chuyên môn không được đào tạo đúng chuyên ngành có nơi lên đến 40% (Trần Khắc Thạch, 2015). Tại một số lĩnh vực đang phải đối mặt sự thiếu hụt đội ngũ công chức, thiếu cán bộ có trình độ cao, chuyên môn sâu. Từ những vấn đề thực tiễn đòi hỏi ngành tài nguyên, môi trường phải có chiến lược phát triển phù

hợp, có tầm nhìn, đánh giá đúng xu thế phát triển kinh tế - xã hội, đưa ra chiến lược phát triển lâu dài của ngành.

Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XII của Đảng xác định: “Xây dựng chiến lược phát triển nguồn nhân lực cho đất nước, cho từng ngành, từng lĩnh vực với những giải pháp đồng bộ”. Theo đó, phát triển nguồn nhân lực ngành Quản lý tài nguyên và môi trường là tiếp tục thực hiện có hiệu quả 3 đột phá chiến lược: “Đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục, đào tạo; phát triển nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực chất lượng cao; xây dựng kết cấu hạ tầng đồng bộ”. Với chủ trương chuyển mạnh quá trình đào tạo và bồi dưỡng nguồn nhân lực chủ yếu từ trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất cán bộ; học đi đôi với hành, lý luận gắn với thực tiễn. Đào tạo và bồi dưỡng phải gắn với nhu cầu phát triển của đơn vị, cơ quan, gắn với yêu cầu phát triển nguồn nhân lực và thị trường lao động (Đảng Cộng sản Việt Nam, 2016).

Nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực trình độ đại học và sau đại học của ngành Quản lý tài nguyên và môi trường là rất lớn. Theo nhu cầu tuyển dụng của ngành Quản lý tài nguyên và môi trường, giai đoạn từ năm 2017-2020, Việt Nam cần có 48.000 cán bộ môi trường. Singapore là đất nước chú trọng bảo vệ môi trường, có tỷ lệ cán bộ môi trường là 350 người/1 triệu dân. Ở Campuchia tỷ lệ này là 55 người/1 triệu dân. Trong khi đó ở Việt Nam là 29 người/1 triệu dân, khu vực trung du và miền núi phía Bắc là 23 người/1 triệu dân (Phạm Tuyết Nhi, 2016). Như vậy, với tỷ lệ cán bộ này, ngành Quản lý tài nguyên và môi trường Việt Nam đòi hỏi cần được bổ sung đội ngũ cán bộ, đặc biệt nhu cầu nguồn nhân lực chất lượng cao.

Qua nghiên cứu có thể thấy nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực quản lý tài nguyên và môi trường tại khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ được xuất phát từ:

- *Nhiệm vụ đào tạo*: Đào tạo cán bộ chuyên ngành Quản lý tài nguyên và môi trường nhằm đáp ứng yêu cầu về đào tạo cán bộ có trình độ cao phục vụ trực tiếp cho công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa.

- *Nhu cầu xã hội*: Theo số liệu khảo sát tại các sở, phòng chuyên môn và doanh nghiệp tại 15 tỉnh Trung du và miền núi Bắc Bộ, hàng năm mỗi tỉnh trong khu vực đều có nhu cầu đào tạo cán bộ có trình độ thạc sĩ chuyên ngành Quản lý tài nguyên môi trường. Kết quả phân tích nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực có trình độ thạc sĩ ngành Quản lý tài nguyên môi trường (Bảng 1) cho thấy, trong 5 năm (2017-2022) nhu cầu xã hội cần khoảng 845 cán bộ có trình độ thạc sĩ về quản lý tài nguyên môi trường, trung bình mỗi năm cần khoảng 169 cán bộ. Trong đó, một số tỉnh có nhu cầu lớn như: Phú Thọ (44 cán bộ/năm chiếm 26,4 %), Quảng Ninh (27,6 cán bộ/năm chiếm 22 %), Lai Châu (15 cán bộ/năm chiếm 9 %), Sơn La (16 cán bộ/năm chiếm 9,6 %) (Trường Đại học Khoa học Thái Nguyên, 2017).

- *Đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội* hướng tới phát triển bền vững và phù hợp với chủ trương của Chính phủ theo Quyết định số 1216/QĐ-TTCT về việc quy hoạch phát triển nhân lực Việt Nam giai đoạn 2010 - 2020, đặc biệt là đào tạo và phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, thì việc nâng cao trình độ, kiến thức về quản lý tài nguyên môi trường là thực sự cần thiết cho đội ngũ cán bộ đang công tác tại các Sở, Ban, Ngành, hoặc trực tiếp giảng dạy tại các trường đại học và cao đẳng, các nhà nghiên cứu về môi trường, cán bộ khoa học, kỹ thuật trong nhiều lĩnh vực khác như xây dựng, nông lâm, địa chính, khuyến nông, tài nguyên và khoáng sản và các kỹ sư cũng như các nhà quản lý tại các công ty xí nghiệp có các hoạt động liên quan tới tài nguyên môi trường.

Bảng 1.2 Kết quả khảo sát nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực trình độ thạc sĩ chuyên ngành Quản lý tài nguyên và môi trường khu vực trung du miền núi Bắc Bộ

TT	Tên tỉnh	Số đơn vị khảo sát	Số lượng học viên có nhu cầu đào tạo		TT	Tên tỉnh	Số đơn vị khảo sát	Số lượng học viên có nhu cầu đào tạo	
			Giai đoạn 2017- 2022	Trung bình năm				Giai đoạn 2017- 2022	Trung bình năm
1	Bắc Giang	3	33	6,6	9	Thái Nguyên	2	25	5
2	Cao Bằng	2	60	12	10	Sơn La	4	70	16
3	Hà Giang	3	72	14,4	11	Tuyên Quang	1	40	5
4	Hòa Bình	2	30	6	12	Lào Cai	3	10	2
5	Lai Châu	2	82	15	13	Phú Thọ	2	220	44
6	Lạng Sơn	3	7	1,2	14	Bắc Giang	2	10	2
7	Quảng Ninh	4	138	27,6	15	Yên Bái	3	11	2,1
8	Bắc Cạn	2	37	7,4		Tổng số	38	845	169

(Nguồn: Tổng hợp từ phiếu khảo sát nhu cầu đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Quản lý tài nguyên và môi trường do Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên thực hiện, năm 2017)

3.2. Yêu cầu đào tạo nguồn nhân lực quản lý tài nguyên và môi trường chất lượng cao

Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao là để bổ sung và nâng cao những kiến thức cho người học, tăng cường kiến thức liên ngành, có đủ năng lực thực hiện công tác chuyên môn và nghiên cứu khoa học trong chuyên ngành đào tạo. Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao chuyên ngành Quản lý tài nguyên và môi trường nhằm trang bị những kiến thức sau đại học và nâng cao kỹ năng thực hành để xây dựng đội ngũ những người làm khoa học có phẩm chất chính trị, đạo đức, có ý thức phục vụ nhân dân, có chuyên môn vững vàng; có năng lực thực hành và khả năng thích ứng cao trước sự phát triển của khoa học kỹ thuật; có khả năng phát hiện và giải quyết những vấn đề thuộc chuyên ngành Quản lý tài nguyên và môi trường phục vụ cho sự nghiệp phát triển

kinh tế - xã hội ở Việt Nam nói chung và ở khu vực trung du, miền núi Bắc Bộ nói riêng.

Nguồn nhân lực chất lượng cao chuyên ngành Quản lý tài nguyên và môi trường là nguồn nhân lực có trình độ chuyên ngành vững chắc. Sau khi được học tập nâng cao và cùng với kinh nghiệm làm việc đã tích lũy được họ sẽ có thêm kiến thức liên ngành và năng lực thực hiện công tác chuyên môn cũng như nghiên cứu khoa học trong chuyên ngành đào tạo thuộc lĩnh vực tài nguyên, môi trường. Họ sẽ là những người làm việc chủ yếu trong lĩnh vực đào tạo, nghiên cứu khoa học, làm việc thực tế góp phần cải tạo môi trường, bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên, phục vụ mục tiêu phát triển bền vững đất nước.

Nguồn nhân lực chất lượng cao có thể làm việc trong các cơ quan quản lý nhà nước từ trung ương đến địa phương có liên quan đến tài nguyên và môi trường, các khu bảo

tồn, các vườn quốc gia; ban quản lý các khu công nghiệp; các đơn vị sản xuất kinh doanh; các tổ chức quốc tế, các tổ chức phi chính phủ; tham gia giảng dạy và nghiên cứu tại các trường đại học, cao đẳng, các viện nghiên cứu; và tham gia các hoạt động hợp tác quốc tế về nghiên cứu, đào tạo và tư vấn.

3.3. Các giải pháp đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường

a) Nhóm giải pháp cho đơn vị đào tạo:

(i). Không ngừng đổi mới phương thức đào tạo: Đơn vị đào tạo cần tiếp tục hoàn thiện và tổ chức chương trình đào tạo phù hợp, bảo đảm tính mềm dẻo, linh hoạt và liên thông của các phương thức đào tạo. Đổi mới mô hình và chương trình đào tạo sẽ góp phần phát triển năng lực người học, đáp ứng kịp thời các nhu cầu xã hội, nâng cao khả năng cạnh tranh, phát triển quy mô đào tạo và nâng cao địa vị, danh tiếng, uy tín xã hội của Nhà trường.

(ii). Cần tiếp tục chú trọng xây dựng chương trình đào tạo tăng cường kỹ năng thực hành, đáp ứng nhu cầu thực tiễn trên quan điểm tiếp cận phát triển: Chương trình đào tạo được xây dựng trên quan điểm luôn bám sát theo nhu cầu nhân lực của xã hội, điều kiện của người học, khả năng đáp ứng của trường đại học. Giải quyết mối quan hệ hài hòa giữa đào tạo theo nhu cầu của địa phương, khu vực, tiềm lực đội ngũ cán bộ của trường, tạo điều kiện tối đa cho người học về mọi phương diện (thời gian, kinh phí, điều kiện làm việc, ...). Việc bố trí thời gian học hợp lý (vào các ngày thứ sáu, thứ bảy, chủ nhật hàng tuần) sẽ tạo điều kiện cho các học viên đang làm việc có cơ hội theo học đầy đủ chương trình đào tạo. Đồng thời đơn vị đào tạo cần chú trọng việc bổ sung, cập nhật chương trình đào tạo, tăng cường các học phần phát triển kỹ năng, năng lực, phương pháp nghiên cứu khoa học

chuyên ngành, nghiên cứu và giải quyết các vấn đề của thực tiễn.

(iii). Tiếp tục đầu tư cơ sở vật chất kỹ thuật, thiết bị hiện đại, phòng thực hành, phòng thí nghiệm, tư liệu sách, giáo trình và các tài liệu học tập khác: Cơ sở vật chất kỹ thuật, thiết bị nghiên cứu hiện đại, phòng thực hành, phòng thí nghiệm, tư liệu sách, giáo trình, các tài liệu học tập khác là những điều kiện căn bản giúp giảng viên, học viên có môi trường, điều kiện tốt, thuận lợi trong quá trình tổ chức hoạt động giảng dạy và dễ dàng lĩnh hội tri thức. Để có khả năng nghiên cứu các thông số môi trường, giám sát và quản lý tài nguyên đòi hỏi người học cần được trang bị các trang thiết bị kỹ thuật máy móc quan trắc, phân tích môi trường hiện đại, phù hợp. Người học thông qua hoạt động sử dụng thiết bị, đo tính thực tế sẽ nâng cao khả năng thực hành, vận dụng kiến thức giải quyết các vấn đề của thực tiễn.

(iv) Tăng cường khả năng nghiên cứu thực nghiệm, hoạt động thực hành, thực tế cho người học: Đơn vị đào tạo cần tăng cường các giờ học thực hành, thực nghiệm, bổ sung thêm các hoạt động thực tế chuyên môn, thảo luận nhóm cho học viên giúp học việc luôn gắn kết giữa kiến thức lý thuyết với thực tiễn, phát triển kỹ năng thực hành, khả năng tư duy, sáng tạo, đáp ứng yêu cầu nghề nghiệp sau này.

(v) Tăng cường thí điểm các mô hình hợp tác điển hình với các doanh nghiệp, trường đại học, liên kết đào tạo với các viện nghiên cứu, cơ sở đào tạo uy tín trong nước: Liên kết đào tạo giữa các cơ sở giáo dục đại học, viện nghiên cứu, xây dựng các mô hình hợp tác điển hình với các doanh nghiệp là một hoạt động nhằm phát triển nguồn nhân lực có trình độ cao một cách hiệu quả, nhanh, bền vững giúp học viên có kiến thức, có khả năng vận dụng trong công việc. Đó cũng là hoạt động tạo điều kiện cho người học có cơ hội tiếp cận trình độ học thuật cao hơn

và tính đa dạng, thế mạnh riêng của các cơ sở giáo dục, cơ sở nghiên cứu. Hoạt động liên kết để đào tạo đáp ứng nhu cầu nâng cao trình độ cao của người học, thực hiện chiến lược phát triển bền vững nguồn nhân lực địa phương. Đặc biệt trong bối cảnh khu vực miền núi còn nhiều khó khăn về cơ sở vật chất.

(vi) Tăng cường công tác hợp tác quốc tế trong đào tạo học viên, trao đổi học viên quốc tế: Để tăng cao tính cạnh tranh và tiềm lực nghiên cứu trong đào tạo, đơn vị đào tạo cần tiếp tục đẩy mạnh hoạt động hợp tác đào tạo, gắn kết với các trường đại học, các trung tâm nghiên cứu trên thế giới. Thông qua hoạt động hợp tác này, đơn vị đào tạo sẽ có cơ hội cập nhật nhiều chương trình đào tạo, học phần đào tạo tiên tiến, tăng cường hoạt động trao đổi học thuật và đào tạo giảng viên, học viên trong lĩnh vực nghiên cứu.

(vii) Thường xuyên tổ chức triển khai việc đánh giá chất lượng giảng viên, học viên: Hoạt động đánh giá chất lượng giảng dạy của giảng viên và trình độ học viên cần được tiến hành thường xuyên. Thông qua quá trình này, các giảng viên sẽ không ngừng học hỏi, nâng cao trình độ chuyên môn, học viên tự ý thức về trình độ bản thân căn cứ vào kết quả đánh giá, người học có động lực, tích cực trong hoạt động nghiên cứu, học tập. Giảng viên dựa trên kết quả của người học lựa chọn phương pháp giảng dạy phù hợp, bổ trợ và cập nhật kiến thức.

b) Nhóm giải pháp đối với giảng viên và học viên:

(i) Giảng viên cần không ngừng nâng cao năng lực chuyên môn và thường xuyên cập nhật thông tin khoa học tiếp cận hiện đại: Hoạt động củng cố, nâng cao trình độ đội ngũ giảng viên là biện pháp cần ưu tiên hàng đầu. Thực hiện tích cực biện pháp này đơn vị đào tạo mới có thể bước vào lộ trình đào tạo theo chương trình tiên tiến, phát triển năng lực học viên. Muốn có một chương trình tiên tiến đòi

hỏi phải có đội ngũ giảng viên tiên tiến, phải có phương pháp giảng dạy tiên tiến, phương pháp học tiên tiến. Giảng viên luôn có ý thức nâng cao trình độ chuyên môn, nâng cao năng lực ngoại ngữ, kiến thức thực tiễn góp phần ứng dụng trong giảng dạy và đào tạo thực tiễn theo định hướng ứng dụng.

(ii) Phải gắn chặt việc thay đổi phương pháp giảng dạy của giảng viên với thay đổi phương pháp học của sinh viên, học viên cao học: Học chế tín chỉ đòi hỏi đội ngũ giảng viên giảng phải thay đổi phương pháp giảng dạy, đầu tư rất nhiều công sức cho việc soạn bài giảng, giới thiệu chi tiết tài liệu cần đọc, chú trọng rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng truyền đạt, các kỹ năng về công tác thông tin cho học viên, hướng dẫn học viên thảo luận, nghiên cứu khoa học; Học viên phải thay đổi hoàn toàn phương pháp học, phải tham gia học tập với thái độ tích cực, chủ động tìm kiếm và tham khảo các tài liệu thích hợp với từng môn học, từng chuyên đề khác nhau để đạt yêu cầu của mỗi tín chỉ.

(iii) Cần bồi dưỡng kỹ năng nghiên cứu cho người học: Học viên cần phải được bồi dưỡng, phát triển năng lực quản lý, làm chủ sự thay đổi trong chương trình, nội dung và đối tượng dạy học. Học viên phải được rèn luyện về khả năng tiếp nhận, phản biện, phát triển tri thức, phương pháp, thích ứng với những tri thức, kỹ năng mới, ứng dụng trong hoạt động nghề nghiệp cho những tình huống cụ thể. Học viên cần học được logic trình bày cấu trúc một bài nghiên cứu, kỹ năng viết, trình bày một vấn đề khoa học. Việc tổng kết, đánh giá lịch sử nghiên cứu được thực hiện một cách thụ động, không xác định được mục tiêu, ý nghĩa của thao tác này. Cần tạo điều kiện cho các học viên tham gia vào công tác đào tạo, qua đó học viên sẽ có trách nhiệm hơn với chính công việc họ đang đảm nhiệm. Các cách thức khác nhau để đáp ứng yêu cầu của giảng viên dạy lý thuyết

và để có thể trả lời được các câu hỏi khác nhau của sinh viên trong mọi tình huống phong phú, đa dạng của thực tiễn.

(iv) Cần xây dựng động cơ học tập đúng đắn cho người học: Học viên có động cơ học tập đúng đắn, xác định học tập đi đôi với thực tiễn, gắn kết lý thuyết với thực hành, đào tạo định hướng ứng dụng là điều rất cần thiết. Khi có động cơ học tập đúng, người học sẽ tập trung học tập, nghiên cứu, say mê với ngành học, từ đó hiệu quả và kết quả đào tạo đạt được từ quá trình giáo dục sẽ thực sự có ý nghĩa. Đây là việc làm cần thiết đòi hỏi đơn vị đào tạo và các cán bộ giảng viên định hướng cho học viên ngay từ lúc bắt đầu nhập học và xuyên suốt quá trình học tập sau này.

4. Kết luận – Kiến nghị

Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho chuyên ngành Quản lý tài nguyên và môi trường tại khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ là cần thiết. Nguồn nhân lực được đào tạo và đảm bảo chất lượng là khâu then chốt quyết định mọi thành công trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội của khu vực. Chính vì lẽ đó muốn có nguồn nhân lực tốt đáp ứng nhu cầu của người sử dụng lao động thì phải có chương trình đào tạo tốt, bám sát thực tiễn, để làm được điều đó hoạt động đào tạo và ứng dụng cần gắn kết chặt chẽ với nhau. Việc thực hiện đồng bộ các giải pháp của đơn vị đào tạo, phát triển đội

ngũ giảng viên, đồng thời phải kết hợp các giải pháp đối với người học là nền tảng trong đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, đáp ứng nhu cầu của xã hội hiện đại.

Tài liệu tham khảo

Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2014. Thông tư 15/2014/TT-BGDĐT về đào tạo trình độ thạc sĩ.

Đảng Cộng sản Việt Nam, 2016. Văn kiện Hội nghị lần thứ tư Ban Chấp hành Trung ương khóa XI. NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội, tr. 76-78.

Đảng Cộng sản Việt Nam, 2013. Nghị quyết số 29-NQ/TW về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế.

Phạm Tuyết Nhi, 2016. Đầu tư nâng cao chất lượng nguồn nhân lực ngành quản lý tài nguyên và môi trường. Tạp chí môi trường, số 3, tr. 35-41.

Trần Khắc Thạc, 2015. Thực trạng công tác đào tạo nhân lực trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường tại một số cơ sở đào tạo quy mô lớn. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, số 6, tr 47-56.

Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên, 2017. Đề án mở ngành thạc sĩ Quản lý tài nguyên và môi trường.

ABSTRACT

Solutions for training of high quality human resource in the field of Natural Resource and Environment Management in the Northern midland and mountainous region

Ngo Van Gioi¹, Kieu Quoc Lap^{1,*}

1 Thai Nguyen University of Science

Vietnam's Northern midlands and mountainous region has rich and varied natural resources. However, the exploitation and use of natural resources and environmental protection are inadequate. Survey results show that human resources serving the natural resource and environmental management sector lack of quantity and quality. The demand for training to improve the level of staff in the provinces of the Midland and mountainous areas is very high. In order to meet the quality of human resources, universities and post-graduate training institutions must have comprehensive reforms, regarding the training objectives, the training program and the training mode. This article discusses the current status of human resource quality and some high quality human resource training solutions for the Natural Resources and Environmental Management sector in the Northern midlands and mountains region. The solution is derived from the current status of training in Natural Resources and Environment at Thai Nguyen University of Science.

Đào tạo nguồn nhân lực ngành Trắc địa - Bản đồ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0

Nguyễn Văn Sáng¹

¹Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Trắc địa - Bản đồ

Biến đổi khí hậu

Nguồn nhân lực

Ngành Trắc địa - Bản đồ đã có lịch sử hơn 50 năm xây dựng và phát triển. Trong hơn 50 năm ấy, Ngành đã đào tạo hàng chục nghìn kỹ sư, thạc sỹ, tiến sỹ cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao cho đất nước. Trước yêu cầu mới về phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cách mạng công nghiệp 4.0 và sự phát triển của xã hội, việc đào tạo nguồn nhân lực của ngành Trắc địa - Bản đồ cần có những định hướng như: Đào tạo rộng ở bậc đại học, sâu ở bậc sau đại học; cập nhật những công nghệ tiên tiến; Thay thế việc đo đạc trực tiếp của con người bằng các thiết bị tự động hiện đại; Đưa các sản phẩm Trắc địa - bản đồ vào phục vụ nhiều lĩnh vực khác nhau; Tăng cường điều tra nghiên cứu biển và chú trọng đào tạo năng lực gắn với định hướng đào tạo CDIO.

1. Đặt vấn đề

Trắc địa - Bản đồ là ngành khoa học điều tra cơ bản phục vụ quy hoạch quản lý, quy hoạch lãnh thổ, phát triển kinh tế, đảm bảo an ninh - quốc phòng, ứng phó biến đổi khí hậu. Trắc địa - Bản đồ có liên quan chặt chẽ đến nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau và chịu ảnh hưởng trực tiếp của sự phát triển khoa học và công nghệ.

Hiện nay, trên cả nước có các cơ sở đào tạo chính đào tạo về Trắc địa - Bản đồ như: Khoa Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai, trường Đại học Mở - Địa chất; Khoa Trắc địa - Bản đồ, trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội; Khoa Trắc địa - Bản đồ, trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh v.v. Một số đơn vị đào tạo chuyên môn trong phạm vi này nhưng với tên gọi mới như: Trường Đại học Bách khoa

Thành phố Hồ Chí Minh, Đại học Thủy lợi (Geomatics), Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà nội, v.v. Các cơ sở này đã đào tạo cho đất nước hàng chục nghìn kỹ sư, thạc sỹ và tiến sỹ đáp ứng sự phát triển của công tác Trắc địa - Bản đồ của nước nhà.

Trong những năm gần đây, việc tuyển sinh ngành Trắc địa - Bản đồ gặp nhiều khó khăn, số lượng sinh viên tuyển sinh được giảm. Một số cán bộ kỹ thuật của ngành không yên tâm công tác. Trong ngành Trắc địa - Bản đồ, những năm gần đây, công nghệ thay đổi nhiều, các sản phẩm truyền thống dần giảm đi, cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, biến đổi khí hậu và sự phát triển của xã hội làm xuất hiện nhu cầu đối với các sản phẩm Trắc địa - Bản đồ mới. Trước tình hình đó đòi hỏi công tác đào tạo nguồn nhân lực ngành Trắc địa - Bản đồ cũng phải đổi mới.

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Sáng

E-mail: nguyenvansang@humg.edu.vn

2. Thực trạng về đào tạo nguồn nhân lực ngành Trắc địa – Bản đồ

Đào tạo ngành Trắc địa – Bản đồ đã có lịch sử hơn 50 năm xây dựng và phát triển. Trong hơn 50 năm ấy, ngành đã đào tạo được hàng chục nghìn cán bộ từ trung cấp, cao đẳng đến kỹ sư, thạc sỹ và tiến sỹ đáp ứng cho công cuộc xây dựng và bảo vệ tổ quốc. Trắc địa – Bản đồ không chỉ được ứng dụng trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường mà còn được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác như nông nghiệp, lâm nghiệp, giao thông, thủy lợi, xây dựng, an ninh, quốc phòng vv ... (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015).

Trước những năm 1995, cán bộ kỹ thuật ngành Trắc địa – Bản đồ chủ yếu được đào tạo ở nước ngoài (các nước xã hội chủ nghĩa), ở trường Đại học Mỏ – Địa chất và một số trường trung cấp. Từ năm 1995 trở lại đây, ở trong nước có thêm một số trường cũng đào tạo ngành Trắc địa - Bản đồ như trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội; trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh, Đại học xây dựng, Đại học Thủy Lợi,... Hàng năm có khoảng 800 – 1000 kỹ sư, trung cấp ra trường. Một số ít cán bộ được đào tạo từ các nước tư bản (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015).

Về chất lượng đào tạo: Phần lớn các sinh viên ra trường đáp ứng được yêu cầu công việc. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, do công nghệ phát triển nhanh chóng nên sinh viên ra trường chưa tiếp cận được công nghệ mới, phải có thời gian đào tạo thêm tại các cơ sở sản xuất, các kỹ năng còn kém, chỉ một số ít có khả năng ngoại ngữ tốt. Chương trình đào tạo và phương pháp đào tạo còn chậm đổi mới, chậm cập nhật khoa học, công nghệ mới, chưa chú ý đào tạo năng lực cho người học.

Trong những năm gần đây, việc tuyển sinh ngành Trắc địa – Bản đồ gặp nhiều khó khăn, số lượng sinh viên tuyển sinh

được giảm. Theo thống kê của Khoa Trắc địa – Bản đồ và Quản lý đất đai, trường Đại học Mỏ – Địa chất, số lượng tuyển sinh ngành Trắc địa – Bản đồ năm 2013 là 552, năm 2014 là 362, năm 2015 là 323, năm 2016 là 223 và năm 2017 là 102 (Khoa Trắc địa – Bản đồ và Quản lý đất đai, 2017), Khoa Trắc địa – Bản đồ, trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh năm 2015 là 180, năm 2016 là 130, năm 2017 là 70. Chất lượng đầu vào thể hiện ở điểm chuẩn tuyển sinh thấp. Việc số lượng và chất lượng tuyển sinh giảm là do các nguyên nhân như: số lượng sinh viên tốt nghiệp trung học phổ thông giảm; Số lượng trường đại học, cao đẳng và dạy nghề tăng lên; Nhiều khu công nghiệp được mở ra đã thu hút một lượng lớn học sinh sau khi tốt nghiệp trung học phổ thông làm công nhân ở đó; Lượng người đi du học, xuất khẩu lao động cũng tăng lên và do chính sách tuyển sinh của Bộ Giáo dục và Đào tạo thay đổi.

Đặc điểm của ngành là yêu cầu kỹ thuật cao, lao động ngoại nghiệp vất vả, lưu động, thu nhập không cao nên gây ra tâm lý không yên tâm công tác cho cán bộ của ngành, không thu hút được học sinh giỏi theo học.

3. Dự báo về nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực của ngành Trắc địa – Bản đồ

Ngành Trắc địa – Bản đồ vừa là lĩnh vực điều tra cơ bản vừa gắn liền với các ứng dụng về công tác quản lý, quy hoạch lãnh thổ, lãnh hải, phát triển kinh tế, đảm bảo an ninh – quốc phòng. Do đó, sự phát triển của ngành Trắc địa – Bản đồ có vai trò quan trọng trong sự nghiệp xây dựng, phát triển và bảo vệ đất nước. Trong giai đoạn mới, ngành Trắc địa – Bản đồ là lĩnh vực khoa học nghiên cứu về thu thập, biên tập, phân tích, hiển thị, dữ liệu không gian, liên quan mật thiết đến các công nghệ mới, với số lượng dữ liệu khổng lồ. Do đó, công nghệ thay đổi đòi hỏi vấn đề đào tạo nhân lực cũng phải

thay đổi, phải tạo được các sản phẩm mới đáp ứng yêu cầu mới của xã hội

Hiện nay, ngoài các cơ quan hành chính Nhà nước các cấp, các cơ sở đào tạo, các viện nghiên cứu, hiện có khoảng hơn 1500 hoạt động trong lĩnh vực Trắc địa – Bản đồ và vẫn tiếp tục phát triển (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015). Hiện nay, ở Việt Nam có khoảng 20000 người đang làm việc trong lĩnh vực này. Ở một số nước trên thế giới, nhân lực làm việc trong lĩnh vực Trắc địa – Bản đồ cũng khá lớn: ở Mỹ là hơn 41000 người, Ba Lan khoảng 40000. Như vậy, nhu cầu nhân lực của ngành là rất lớn.

4. Các định hướng đào tạo nguồn nhân lực ngành Trắc địa – Bản đồ trong tình hình mới

4.1. Đào tạo ngành Trắc địa – Bản đồ theo ngành rộng

Hiện tại, ngành Trắc địa – Bản đồ đang đào tạo theo các hướng chuyên sâu bao gồm: Trắc địa, Bản đồ, Địa chính, Viễn thám – GIS, Trắc địa Mỏ – Công trình. Việc đào tạo theo các hướng chuyên sâu này không còn phù hợp với điều kiện mới khi nhu cầu xã hội thay đổi, khoa học công nghệ phát triển. Trong giai đoạn mới, ngành Trắc địa – Bản đồ cần đào tạo theo hướng ngành rộng vì những lý do sau:

Đào tạo theo ngành rộng phù hợp với xu thế của thế giới. Chương trình đào tạo ngành Trắc địa – Bản đồ của các nước như Đại học Seoul (Hàn Quốc) (<http://english.uos.ac.kr>), Newbrunswick (Canada) (<http://www.unb.ca/academicS>), Calgary (<http://www.ucalgary.ca>), Fresno State (<http://www.fresnostate.edu>) đều là đào tạo theo ngành rộng. Chỉ có Liên Bang Nga (<http://miigaik.ru/education>) và Trung Quốc là vẫn đào tạo theo ngành hẹp, tuy nhiên đây là các nước có diện tích lớn do đó đào tạo ngành hẹp là phù hợp với họ.

Đào tạo theo ngành rộng còn phù hợp vì các sản phẩm trắc địa – bản đồ hiện tại là các sản phẩm đa ngành. Để làm ra các sản phẩm đó đòi hỏi người kỹ sư phải có kiến thức tổng hợp của các lĩnh vực trong ngành Trắc địa – Bản đồ, thậm chí còn cần những kiến thức của các ngành khác liên quan.

Đào tạo theo ngành rộng phù hợp với nhu cầu tuyển dụng. Hiện tại các doanh nghiệp làm Trắc địa – Bản đồ thường thực hiện nhiều dạng công việc ở nhiều lĩnh vực khác nhau như. Nếu sinh viên được đào tạo theo ngành rộng thì khi ra trường thích nghi tốt hơn trong công việc.

Đào tạo ngành rộng cũng mở rộng thị trường xin việc cho sinh viên sau khi tốt nghiệp. Nếu đào tạo theo ngành hẹp, sinh viên ra trường sẽ có kiến thức sâu về chuyên ngành được đào tạo nhưng lại bị giới hạn chỉ phù hợp xin việc trong lĩnh vực của chuyên ngành đó. Khi đào tạo theo ngành rộng, lĩnh vực hiểu biết của sinh viên tốt nghiệp sẽ rộng hơn và thị trường công việc cũng rộng hơn, khi làm cụ thể công việc nào sinh viên sẽ tự nghiên cứu, học hỏi thêm về lĩnh vực đó.

4.2. Cập nhật những công nghệ tiên tiến trong chương trình đào tạo

Hiện nay, trong ngành Trắc địa – Bản đồ, nhiều công nghệ mới được ứng dụng như: Công nghệ viễn thám, công nghệ định vị toàn cầu, máy bay không người lái UAV, máy quét Scanner, công nghệ trạm CORS,... Các công nghệ hiện đại này đã làm thay đổi cơ bản ngành Trắc địa – Bản đồ. Vì vậy trong chương trình đào tạo cần cập nhật và giảng dạy cho sinh viên các công nghệ mới này. Để làm được điều đó, trong điều kiện nhà trường chưa thể trang bị các máy móc công nghệ mới này, chúng ta cần thực hiện như sau:

- Kết hợp với các doanh nghiệp cung ứng thiết bị và doanh nghiệp sản xuất để giảng viên được kịp thời tiếp cận các thiết bị hiện đại

- Tiến hành nghiên cứu, ứng dụng các thiết bị, công nghệ mới vào thực tế sản xuất

- Từng bước đưa những công nghệ mới vào giảng dạy

Các công nghệ này được kết hợp với nhau để thu thập dữ liệu. Cùng với bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, chúng ta phải xử lý, phân tích và biểu diễn một lượng dữ liệu khổng lồ một cách nhanh chóng và tự động. Do đó trong những vấn đề này cần được đưa vào giảng dạy.

4.3. Thay thế việc đo đạc trực tiếp của con người bằng các công nghệ tự động

Đặc điểm của ngành Trắc địa - Bản đồ là đo đạc khảo sát trực tiếp, công việc thường là thực hiện ở ngoài trời, vất vả. Đặc điểm này làm cho nhiều người ngại khó và là một trong những nguyên nhân làm số người theo học ngành này trong những năm gần đây giảm đi. Để khắc phục nhược điểm này thì cần phải từng bước ứng dụng các công nghệ hiện đại, thay thế việc con người đo đạc trực tiếp ngoài trời bằng các máy móc tự động. Con người sẽ ngồi trong phòng để xử lý số liệu và tạo ra các sản phẩm cuối cùng. Ví dụ: thay thế đo đạc trực tiếp bằng việc sử dụng máy bay không người lái, ảnh vệ tinh, các máy đo sâu tự động, máy quét laser tự động, máy quét lidar vv... Như vậy sẽ giảm được công sức đo đạc trực tiếp, từng bước thay đổi ngành Trắc địa - Bản đồ trở thành một trong những ngành "sang trọng" của thế kỷ XXI.

4.4. Đưa các sản phẩm Trắc địa - bản đồ vào phục vụ nhiều lĩnh vực khác nhau

Trong giai đoạn hiện tại, các sản phẩm truyền thống của Trắc địa - bản đồ đã giảm nhiều về số lượng và khả năng ứng dụng. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, thời gian và nhân công làm ra các sản phẩm này giảm đi nhiều làm cho nhu cầu nhân lực cũng giảm đi.

Cùng với đó, xã hội phát triển, nhu cầu của xã hội đối với các sản phẩm mới về Trắc địa - Bản đồ tăng lên. Ví dụ: Để quản lý và khai thác giao thông người ta cần các bản đồ GIS về giao thông, xe buýt; Để phục vụ thị trường bất động sản, người ta cần các mô hình các tòa nhà chung cư khi chưa xây để giới thiệu cho khách hàng; Để phục vụ các nhu cầu mới, người ta không chỉ cần bản đồ địa hình mà còn cần cả bản đồ tầng điện ly, tầng đối lưu, bản đồ sóng biển, bản đồ mặt biển trung bình, bản đồ dòng chảy vv... Vì vậy trong đào tạo cần hướng tới mục tiêu tạo ra nhiều sản phẩm Trắc địa - Bản đồ mới đáp ứng nhu cầu xã hội. Chỉ khi sản phẩm Trắc địa - Bản đồ phục vụ được nhiều ngành, nhiều người, vào được từng nhà thì ngành mới phát triển mạnh. GIS chính là cầu nối đưa Trắc địa - Bản đồ đến với nhiều ngành.

4.5. Tăng cường đào tạo về điều tra nghiên cứu biển

Nước ta có diện tích biển lớn. Biển Đông có nhiều nguồn tài nguyên quý cần khai thác. Khai thác Biển Đông phục vụ phát triển kinh tế, đảm bảo an ninh quốc phòng, gìn giữ chủ quyền biển đảo là chủ trương lớn của Đảng và Nhà nước ta (Nghị quyết số 09/2007/NQ-TW). Để thực hiện chủ trương đó thì cần tăng cường khảo sát, điều tra cơ bản về Biển Đông. Các vấn đề mà ngành Trắc địa - Bản đồ có thể thực hiện để điều tra, khảo sát Biển Đông như: Thành lập bản đồ địa hình đáy biển; Thành lập hải đồ; Xây dựng hệ thống tọa độ, độ cao trên biển và thống nhất với đất liền; nghiên cứu sóng biển, dòng chảy biển, nghiên cứu mặt biển trung bình, dị thường mực nước biển, sự thay đổi mực nước biển vv...

Hiện nay đã có Luật Biển, theo luật này các tỉnh sẽ được giao quản lý biển từ 3 hải lý trở vào (Luật Biển Việt Nam, 2012). Trong thời gian tới, để phục vụ quản lý và khai thác vùng biển được giao các tỉnh phải tiến hành đo đạc bản đồ địa hình đáy biển với tỷ lệ phù hợp. Các tỉnh

có biển đã có các trung tâm, cục về quản lý biển, cần đào tạo nguồn nhân lực đáp ứng nhu cầu này.

4.6. Chú trọng đào tạo phát triển năng lực gắn với định hướng đào tạo CDIO

Thực hiện nghị quyết trung ương về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng Xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế, trong công tác đào tạo, cần tập trung đào tạo phát triển năng lực của người học thay vì chỉ trang bị kiến thức cho người học (Nghị quyết số 29-NQ/TW).

Đào tạo cần hướng đến, phát huy ưu điểm của CDIO. Đây là quy trình đào tạo kỹ sư được ứng dụng rộng rãi trên thế giới. Trong đó chú trọng năng lực của người học thực hiện 4 công đoạn của sản phẩm: Hình thành ý tưởng sản phẩm – Thiết kế sản phẩm – Chế tạo/thi công sản phẩm – Khai thác sản phẩm. Trong chương trình đào tạo hiện tại, chúng ta mới chú trọng đến 2 công đoạn giữa là thiết kế sản phẩm và thi công làm ra sản phẩm, công đoạn Hình thành ý tưởng sản phẩm và Khai thác sản phẩm chưa được chú trọng. Chính 2 công đoạn này là cầu nối giữa sản phẩm với xã hội. Nếu đào tạo cho sinh viên có kiến thức tốt về hai công đoạn này sẽ giúp cho sinh viên khi ra trường có thể tạo ra các sản phẩm mới đáp ứng nhu cầu xã hội và điều chỉnh sản phẩm theo ứng dụng của xã hội. Một trong những ưu điểm nữa của CDIO là đào tạo kỹ năng và kiến thức được gắn liền với nhau giúp tiết kiệm được thời gian đào tạo.

5. Kết luận

Để đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu, Cách mạng công nghiệp 4.0, đào tạo nguồn nhân lực ngành Trắc địa – Bản đồ cần phát triển theo hướng: Đào tạo rộng theo ngành rộng; cập nhật những công nghệ tiên tiến; thay thế việc đo đạc trực tiếp của

con người bằng các thiết bị tự động hiện đại; đưa các sản phẩm Trắc địa – bản đồ vào phục vụ nhiều lĩnh vực khác nhau; tăng cường điều tra nghiên cứu biển và chú trọng đào tạo năng lực gắn với định hướng đào tạo CDIO.

Tài liệu tham khảo

Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015. Kỹ yếu Hội nghị mạng lưới các cơ sở đào tạo ngành, chuyên ngành tài nguyên và môi trường. Hà Nội.

<http://english.uos.ac.kr>

<http://miigaik.ru/education/levels-of-education/>

<http://www.fresnostate.edu/catalog/courses-by-subject/index.html>

<http://www.ucalgary.ca/pubs/calendar/current/geomatics-engineering.html#10186>

<http://www.unb.ca/academics/calendar/undergraduate/2013/frederictonprograms/bachelorofscienceinengineering/geomaticsengeering.html#cadastral>

Khoa Trắc địa – Bản đồ và Quản lý đất đai, 2017. Báo cáo tổng kết năm học 2016-2017.

Nghị quyết số 09/2007/NQ-TW ngày 9-2-2007 về chiến lược Việt Nam đến năm 2020.

Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 của Ban chấp hành Trung ương Đảng về đổi mới căn bản toàn diện giáo dục và đào tạo đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng Xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế.

Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Luật số 18/2012/QH13 của Quốc hội: Luật Biển Việt Nam.

ABSTRACT

Training of the human resource for Surveying and Mapping Sector to meet the demand of sustainable development, climate change response and the Fourth Industrial Revolution

Nguyen Van Sang¹

¹*Hanoi University of Mining and Geology*

Surveying and Mapping is the field which has a history of more than 50 years of constructing and developing in Vietnam. During this time, thousands of high quality engineers, master and doctors have been being educated and contributing significantly for the development of the country. Under the new challenges for sustainable development, responding to climate change and the industrial revolution 4.0, some of new educating and training orientations in the future are proposed such as: training more widely in the undergraduate programs and more deeply in the graduate level, frequently updating new technologies, replacing the traditional surveying methods with modern automated ones; applying surveying and mapping products into various fields; strengthening marine researches and focusing on improving the student's capacity following the CDIO training orientation.

Đào tạo nguồn nhân lực ngành Mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0

Phạm Văn Hòa^{1,*}

¹ Trường đại học Mỏ - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Nguồn nhân lực,
Phát triển bền vững,
Biến đổi khí hậu,
Ngành Mỏ

Đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ là khoản đầu tư chiến lược đóng góp vào sự thành công và phát triển các mỏ khai thác khoáng sản trong hiện tại và tương lai. Với các điều kiện khai thác khoáng sản ở nước ta ngày càng khó khăn, hàm lượng khoáng sản ngày càng nghèo hơn, các mỏ đa số nằm ở những khu vực bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu thì việc khai thác bền vững các nguồn tài nguyên không tái tạo được của đất nước có ý nghĩa rất lớn. Bên cạnh đó, với sự phát triển nhanh chóng của Cách mạng công nghiệp 4.0, nếu công tác đào tạo nguồn nhân lực không có sự chuẩn bị, cập nhật thì nguồn nhân lực cho ngành Mỏ sẽ bị tụt hậu và không theo kịp sự phát triển của khoa học - công nghệ. Công tác đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ đáp ứng yêu cầu bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và Cách mạng công nghiệp 4.0 cần được nhận thức và chú ý trong các trường đại học về mỏ thì nguồn nhân lực này mới có đủ kiến thức, kỹ năng và thái độ đáp ứng sự phát triển trong hiện tại và tương lai của ngành Mỏ.

1. Đặt vấn đề

Đào tạo và giáo dục được nhận thức là những khoản đầu tư chiến lược chủ chốt cho sự phồn vinh của dân tộc. Những quốc gia có được sự thành công vượt trội như Nhật Bản, Hàn Quốc, Singapore... là nhờ sự thắng lợi của họ khi đầu tư vào giáo dục. Trong hơn 50 năm xây dựng và phát triển, Trường đại học Mỏ - Địa chất là cở đầu trong đào tạo và nghiên cứu khoa học thuộc lĩnh vực Mỏ, Địa chất, Trắc địa - Bản đồ, Dầu khí của cả nước. Kể từ khi thành lập năm 1966, Nhà trường đã đào tạo cho đất nước gần 80 nghìn kỹ sư, thạc sỹ, tiến sỹ. Đội ngũ cán bộ kỹ thuật trình độ cao này đã và đang đóng góp vào sự phát triển của ngành khai thác khoáng sản, địa chất, trắc địa - bản đồ, dầu khí của đất nước ta. Với các

điều kiện khai thác khoáng sản ngày càng khó khăn, yêu cầu với việc đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng cao, đáp ứng được yêu cầu bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và Cách mạng công nghiệp 4.0 ngày càng cấp thiết. Theo báo cáo tình hình hoạt động ngành công nghiệp và thương mại 6 tháng đầu năm 2017 của Bộ Công thương, ngành khai khoáng tiếp tục gặp nhiều khó khăn, tốc độ tăng trưởng giảm 8,2% so với cùng kỳ năm 2016. Khai thác than đá, dầu thô, khí đốt tự nhiên đều giảm so với cùng kỳ do sản lượng khai thác các mỏ giảm so với kế hoạch phê duyệt (Bộ công thương, 2017). Về quặng sắt, đáng chú ý có hai mỏ lớn là mỏ sắt Quý Xa ở Lào Cai và mỏ sắt Thạch Khê ở Hà Tĩnh, trong đó mỏ sắt Thạch Khê vẫn đang tạm dừng chưa có quyết định tiếp tục khai thác. Các mỏ sắt khác

*Tác giả liên hệ: Phạm Văn Hòa

E-mail: phamvanhoa@humg.edu.vn

có trữ lượng trên 2 triệu tấn, phân bố không đều và tập trung chủ yếu ở miền Bắc. Nhìn chung các mỏ đều đang khai thác với công suất thấp hơn công suất đã được phê duyệt. Công nghệ và thiết bị khai thác ở mức hiện đại trung bình, một số vẫn còn sử dụng thiết bị cũ và lạc hậu nên không đảm bảo công suất khai thác được phê duyệt (Havimex.vn). Quặng bôxít có tổng trữ lượng dự báo khoảng 5,5 tỷ tấn và phân bố chủ yếu tại các tỉnh Đắk Nông, Lâm Đồng, Gia Lai, Bình Phước..., đây là loại khoáng sản có thể phát triển khai thác do nhu cầu thị trường lớn, cần có các giải pháp khai thác bền vững loại khoáng sản này. Quặng titan đã phát hiện 59 mỏ và điểm quặng, có 6 mỏ trữ lượng từ 1 đến 5 triệu tấn còn lại là các mỏ nhỏ và điểm quặng. Công nghệ khai thác và chế biến quặng titan còn đơn giản, nhiều đơn vị còn đầu tư nửa vôi, tách được ilmenhit, phần còn lại giàu zircon, rutin và monazit được xuất thô ra nước ngoài, nhiều đơn vị không có năng lực chuyên môn, kinh nghiệm quản lý khai thác bất hợp pháp gây lãng phí tài nguyên, gây tác động xấu đến môi trường (Havimex.vn). Như vậy, cần quy hoạch khai thác quặng titan cân đối và bài bản, đầu tư công nghệ chế biến sâu để tránh tình trạng phải xuất quặng tinh nhưng lại phải nhập khẩu các chế phẩm từ quặng titan cho nhu cầu trong nước với mức độ tăng lên. Theo các chuyên gia, mặc dù công nghiệp khai thác khoáng sản vẫn chiếm vị trí quan trọng trong nền kinh tế, nhưng tăng trưởng thấp trong 2 năm trở lại đây do điều kiện khai thác ngày càng khó khăn và phụ thuộc nhiều vào biến động giá và cung - cầu trên thị trường thế giới. Sự biến đổi khí hậu cũng gây khó khăn không nhỏ cho ngành khai thác khoáng sản, trong đó có ngành khai thác than. Tháng 8 năm 2015, những trận mưa lớn lịch sử kéo dài 3 ngày đã khiến các mỏ khai thác than hầm lò và lộ thiên tại các khu vực Cẩm Phả, Hòn Gai, Uông Bí, Đông Triều bị ảnh hưởng nặng nề, thiệt hại hàng nghìn tỷ

đồng. Mưa lũ đã nhấn chìm, cuốn trôi hàng trăm ngôi nhà, tài sản và vật nuôi của nhân dân, làm vỡ các hồ chứa chất thải, ngập các moong khai thác than, nhiều mỏ than hầm lò bị ngập hoàn toàn, công tác khắc phục khó khăn và tốn kém, ảnh hưởng đến sản xuất toàn bộ vùng than. Theo kịch bản quốc gia về biến đổi khí hậu năm 2012, đến năm 2050 mực nước biển cao thêm từ 20 đến 24 cm tại khu vực Móng Cái, Hòn Dấu, nhiệt độ môi trường tăng 2 đến 3°C, tổng lượng mưa trung bình năm tăng 5% nhưng lượng mưa lại giảm vào mùa khô (Trương Việt Cường & nnk., 2017). Các kết quả điều tra của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) cho thấy các mỏ than tại Quảng Ninh ít có khả năng ngập do nước biển dâng vì nằm cao hơn so với mặt nước biển, tuy nhiên cần đề phòng mưa to, lượng mưa lớn làm ngập moong khai thác và hệ thống các đường lò. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu cũng sẽ tác động đến các cảng rớt than trong những thời điểm có bão, sóng lớn. Những đợt mưa lớn năm 2015 đã làm không ít điểm mỏ quan trọng bị thiên nhiên tàn phá, vùi lấp. Biến đổi khí hậu làm mưa lũ gia tăng vào mùa mưa, diễn biến bất thường gây khó khăn lớn cho hoạt động sản xuất, khai thác, gây thiệt hại lớn về người và của đối với các doanh nghiệp (Trương Việt Cường & nnk., 2017). Từ những thực tế nêu trên, công tác đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ đáp ứng những yêu cầu về phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu là vấn đề cần được quan tâm trong giai đoạn hiện nay. Bên cạnh đó, vấn đề nguồn nhân lực cho ngành Mỏ trong kỷ nguyên số cũng là vấn đề cần đề cập. Nhiều cảnh báo xung quanh việc Việt Nam sẽ bị tụt lại phía sau nếu như không đáp ứng được yêu cầu về nguồn nhân lực, điều này cũng sẽ xảy ra đối với ngành Mỏ nếu không có sự chuẩn bị đón đầu. Theo chuyên gia (Trương Việt Cường & nnk., 2017), trường đại học phải dạy kỹ sư khả năng tích hợp nhiều kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan

đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Điển hình là xu hướng tạo ra các ngành mới rất nhanh và việc triệt tiêu các ngành hiện tại cũng nhanh không kém đặt ra quan điểm mới về đào tạo: liên tục, mở và mang tính khai phóng. Do đó, yêu cầu đào tạo giảng viên trong trường đại học, phương pháp giảng dạy phải thay đổi... Cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 là đỉnh cao của tự động hóa, đòi hỏi các doanh nghiệp mở cũng phải tiếp cận sản xuất thông minh, chính xác hơn, điều này rõ ràng cần có sự chuẩn bị đầu tư cho sự phát triển nguồn nhân lực trình độ cao để đáp ứng nhu cầu nhân lực theo yêu cầu mới. Tuy nhiên, hệ thống giáo dục, đào tạo cũng sẽ bị tác động mạnh mẽ và toàn diện, danh mục ngành nghề đào tạo sẽ bị điều chỉnh, cập nhật liên tục, ranh giới giữa các lĩnh vực rất mong manh. Chính vì vậy, việc đào tạo nguồn nhân lực ngành Mỏ đáp ứng được yêu cầu bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 cần được chú trọng ngay từ bây giờ. Bởi nếu không, công tác đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ sẽ không thích ứng được với sự dịch chuyển rất nhanh về yêu cầu thực tế thị trường và công nghệ đặt ra.

2. Đôi nét về đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ tại Việt Nam

Khai thác mỏ được kết hợp với nhiều ngành khác nhau như địa chất, địa kỹ thuật, trắc địa, tự động hóa, cơ khí hóa, tuyển khoáng, luyện kim, kinh tế và quản trị doanh nghiệp mỏ,... Một kỹ sư mỏ có thể quản lý bất kỳ giai đoạn hoạt động nào của mỏ từ khâu thăm dò và tìm kiếm nguồn tài nguyên khoáng sản, đến giai đoạn nghiên cứu khả thi, thiết kế mỏ, lập kế hoạch khai thác, điều hành các khâu sản xuất, cho đến giai đoạn đóng cửa mỏ và cải tạo phục hồi môi trường mỏ.

Hệ thống các trường đào tạo nghề nghiệp trong ngành Mỏ có các bậc từ đại học, cao đẳng đến trung cấp dạy nghề mỏ và liên

quan. Trường đại học Mỏ - Địa chất với hơn 50 xây dựng và phát triển là đơn vị đầu đàn trong công tác đào tạo nhân lực trình độ cao các bậc tiến sỹ, thạc sỹ và đại học cho ngành Mỏ. Bên cạnh đó, Trường đại học Công nghiệp Quảng Ninh đã đào tạo hệ cao đẳng từ năm 1996 và đào tạo hệ đại học từ năm 2007. Các trường đào tạo khác như Trường cao đẳng nghề Than - Khoáng sản Việt Nam (Quảng Ninh), Trường cao đẳng Công nghiệp Phúc Yên (Vĩnh Phúc), Trường cao đẳng Công nghiệp Phú Yên đào tạo hệ cao đẳng và trung cấp nghề... Sau nhiều năm được lựa chọn bởi khá đông học sinh do khả năng cung cấp nhiều việc làm, lương khá cao và ổn định so với mặt bằng xã hội, những năm gần đây, nghề mỏ không còn là một nghề được lựa chọn nhiều do sự khó khăn của ngành khai khoáng và sự cạnh tranh nhân lực từ các ngành nghề khác, đặc biệt là các liên doanh đang đầu tư ở nước ta. Tính đến năm 2017, TKV đã tiến hành tuyển sinh tại 29 tỉnh, thành phố, kết nối với 160 huyện và hơn 2000 xã trong cả nước (Phạm Tăng, 2017), tuy nhiên việc tuyển sinh nghề mỏ không dễ dàng. Đặc biệt đối với các mỏ than hầm lò, việc tuyển chọn học sinh để đào tạo trở thành thợ lò ở vào tình trạng rất khó khăn. Nếu như trước đây chỉ cần thông báo là nhà trường thu về hàng nghìn bộ hồ sơ, nhưng hiện nay các trường phải đến tận các thôn, bản, xã vùng sâu, vùng xa để tiếp cận nguồn tuyển sinh nhưng số lượng tuyển chỉ đạt khoảng 50% đến hơn 70% kế hoạch năm. Tại Trường cao đẳng nghề Than - khoáng sản Việt Nam, chỉ trong 9 tháng đầu năm 2017 số lượng học sinh bỏ học lên đến 1100/4900 học sinh của trường (Phạm Tăng, 2017). Như vậy, việc tuyển sinh đào tạo thợ lò của TKV trong khoảng 3 năm gần đây gặp rất nhiều khó khăn và sẽ tiếp tục khó khăn trong thời gian tới đây. Một trong những nguyên nhân của tình trạng này là do sự cạnh tranh về nguồn nhân lực từ các khu công nghiệp tại các địa bàn cung cấp

nhân công truyền thống của ngành than như: Quảng Ninh, Hải Dương, Hưng Yên, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định... dẫn đến việc TKV phải chuyển địa điểm tuyển sinh lên khu vực miền núi Tây Bắc. Bên cạnh đó, ảnh hưởng của tiêu thụ than dẫn đến nhu cầu việc làm, tiền lương, thu nhập và môi trường làm việc của thợ lò nặng nề, nguy hiểm nên sức hút tuyển sinh thợ lò đều giảm trên hầu hết các địa bàn. Đối với các bậc đào tạo cao đẳng, đại học, hai trường đại học đào tạo hệ đại học là Trường đại học Mở - Địa chất và Trường đại học Công nghiệp Quảng Ninh số sinh viên nhập học cũng giảm xuống. Khoa Mở, Trường đại học Mở - Địa chất quy mô đào tạo năm học 2015-2016 là 2566 sinh viên chính quy (giảm 4,99% so với năm học 2014-2015), trong đó giảm mạnh nhất hệ vừa làm vừa học (41,03%), văn bằng 2 (69,44%), cao đẳng (62,68%). Năm học 2015-2016 số lượng tuyển sinh của khoa chỉ được 113 sinh viên (đạt 56%). Nhìn chung, do ảnh hưởng của nhiều nguyên nhân, số lượng tuyển sinh của khoa đều giảm trong các năm gần đây. Bên cạnh tác động của sự suy giảm của ngành khai thác khoáng sản trong những năm gần đây, sự cạnh tranh của các ngành nghề khác cũng ảnh hưởng đến mạnh đến công tác tuyển sinh của nhà trường và Khoa Mở. Sinh viên các ngành kỹ thuật của Trường đại học Mở - Địa chất có thời gian đào tạo 5 năm, theo kế hoạch, nhà trường sẽ bắt đầu tuyển sinh và đào tạo thời gian 4 năm từ năm học 2018-2019. Việc xây dựng chương trình đào tạo theo hướng tiếp cận CDIO sẽ góp phần nâng cao chất lượng đào tạo và hội nhập các tiêu chuẩn quốc tế của nhà trường. Theo những đánh giá sơ bộ, nhìn chung sinh viên Khoa Mở ra trường có tỷ lệ có làm việc đúng ngành cao. Các doanh nghiệp khai thác khoáng sản trên khắp cả nước có nhu cầu tuyển dụng kỹ sư khai thác mỏ rất cao. Tuy nhiên, việc tuyển dụng được các tân kỹ sư đến công tác tại điểm mỏ tại các địa phương xa Hà Nội đôi lúc khá khó khăn do mức lương

không hấp dẫn và một số sinh viên sau khi ra trường bị hấp dẫn bởi các công việc khác ở thành phố.

Có thể nhận thấy, việc tuyển sinh sinh viên về số lượng trong một số năm tới sẽ giữa ổn định hoặc giảm. Các mỏ than và khoáng sản có điều kiện về tài nguyên và khai thác khó khăn hơn, do vậy công nghệ tuyển, luyện cũng cần có những đổi mới để góp phần nâng cao hiệu quả khai thác. Với sự tiến bộ của cách mạng khoa học công nghệ 4.0 đã và đang phát triển rất nhanh ở nước ta, một lực lượng lao động đáng kể sẽ bị thay thế bởi quá trình kết nối máy móc, thiết bị. Sự kết nối giữa công nghệ và viễn thông tăng hiệu quả và tăng mức độ tự động hóa trong ngành Mỏ. Điều này cũng dẫn đến việc giảm số lượng nhân công và nhu cầu nhân lực trình độ cao tăng lên tại các công ty. Như vậy, đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ cùng một lúc đứng trước yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và Cách mạng công nghiệp 4.0 nhiều thách thức. Đòi hỏi các nhà trường, các nhà quản lý và giảng viên phải có sự thích ứng, cập nhật nhanh và thay đổi mới mong đáp ứng được những xu thế này.

3. Đào tạo nguồn nhân lực gắn với phát triển bền vững trong ngành Mỏ

Thế giới đang đối mặt với cùng lúc ba sự thách thức cho sự phát triển bền vững: kinh tế, xã hội và môi trường. Ngành Mỏ ngoài việc cung cấp nguyên liệu, khoáng sản cho sự phát triển kinh tế - xã hội còn tạo ra nhiều công ăn việc làm giúp giảm đói nghèo. Dân số thế giới hiện nay là 7 tỷ người và các nguồn tài nguyên thiên nhiên có hạn, rõ ràng từng cá nhân và các tổ chức phải cùng nhận thức về việc phát triển bền vững. Mọi người đều phải có sự hiểu biết rằng những gì chúng ta làm ngày hôm nay sẽ liên quan đến cuộc sống của con người và Trái đất trong tương lai. Theo tổ chức giáo dục, khoa học và văn hóa Liên hiệp quốc (UNESCO), giáo

dục cho sự phát triển bền vững cho phép mọi người thay đổi cách nghĩ và cách làm việc để hướng tới sự phát triển bền vững trong tương lai. Đối với nguồn nhân lực ngành Mỏ cũng không ngoại lệ, việc cải tiến chất lượng giáo dục, đào tạo phải hướng đến việc giúp đỡ các kỹ sư ngành Mỏ phát triển kiến thức, các kỹ năng, các giá trị và các ứng xử cần thiết cho sự phát triển bền vững. Những vấn đề về phát triển bền vững như biến đổi khí hậu và đa dạng sinh học đưa vào trong chương trình đào tạo. Mỗi cá nhân được khuyến khích trở thành những người hành động có trách nhiệm để giải quyết những thử thách, tôn trọng những đa dạng văn hóa và đóng góp vào quá trình tạo ra một thế giới bền vững hơn. Các kỹ sư mỏ cần được trang bị những kiến thức về quản lý các hoạt động khai thác mỏ và đưa những công nghệ tiên tiến vào trong ngành Mỏ. Những vấn đề về quản lý môi trường trong quá trình khai thác mỏ, các mô hình phát triển bền vững trong ngành công nghiệp khai thác mỏ và những vấn đề liên quan đến cộng đồng và địa phương trong các khu vực khai thác cũng phải được đào tạo. Sự thực hiện đầy đủ việc phát triển bền vững còn có nghĩa là tích hợp các hoạt động trong ba lĩnh vực chủ yếu (Jozef Dubinski, 2013):

- Các hoạt động kỹ thuật và kinh tế phải đảm bảo sự phát triển kinh tế;
- Đảm bảo môi trường sinh thái, bảo vệ các nguồn tài nguyên thiên nhiên và môi trường;
- Các vấn đề xã hội liên quan đến việc chăm sóc cho người lao động tại khu vực làm việc và phát triển cộng đồng trong khu vực môi trường mỏ.

Sự phát triển kinh tế chỉ có thể đạt được khi có sự phát triển bền vững lâu dài về mặt kỹ thuật trong cả đời mỏ, đáp ứng được các yêu cầu của khách hàng về chất lượng, cũng như đạt được hiệu quả cao từ việc bán các khoáng sản khai thác được.

Bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và môi trường có thể xem xét thực hiện bằng cách khai thác có chừng mực các nguồn tài nguyên khoáng sản. Điều này cũng có nghĩa phải hạn chế tới mức nhỏ nhất tác động có hại của các quá trình khác nhau liên quan đến các hoạt động khai thác khoáng sản ở nhiều dạng môi trường địa chất khác nhau và môi trường tự nhiên trên bề mặt.

Trách nhiệm xã hội được hiểu là sự chú ý đến trạng thái tự nhiên của môi trường khai thác mỏ, đảm bảo các điều kiện làm việc an toàn nhưng phải quan tâm đến các khía cạnh xã hội của khai thác mỏ như gia đình của thợ mỏ, cộng đồng dân cư, môi trường mỏ...

Khai thác mỏ liên quan đến việc thu được các nguồn tài nguyên khoáng sản khác nhau và một thực tế là những tài nguyên này không tái tạo được. Như vậy, một trong những nguyên lý đầu tiên có tính hướng dẫn cho sự phát triển bền vững trong ngành Mỏ là việc khai thác và sử dụng hợp lý nguồn khoáng sản (Jozef Dubinski, 2013). Tài nguyên thiên nhiên đã được loài người khai thác, sử dụng và là điều kiện cần thiết cho sự phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia. Ngay cả cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra với sự kết nối giữa máy móc và viễn thông nếu không có tài nguyên khoáng sản để chế tạo máy móc thiết bị thì cuộc cách mạng này cũng khó có thể diễn ra thành công. Nhà vật lý nổi tiếng Max Planck – người Đức đã từng nói “Khai thác mỏ không phải là tất cả nhưng nếu không có khai thác mỏ thì cũng sẽ không có các thứ khác”. Rõ ràng, ý thức và hành động trong việc khai thác hợp lý và tiết kiệm tài nguyên khoáng sản góp phần quan trọng trong sự phát triển bền vững ngành Mỏ. Theo quy hoạch năng lượng tổng thể quốc gia, yêu cầu nhập khẩu than sản xuất điện của nước ta năm 2015 là 4 triệu tấn, năm 2020 là 42 triệu tấn, năm 2025 là 57 triệu tấn và tới năm 2030 là 127 triệu tấn, có nghĩa là tới năm

2030 nước ta phải nhập khẩu trên 50% nhu cầu cả nước (Bùi Huy Phùng, 2014). Bên cạnh sự tăng nhu cầu khai thác nguồn khoáng sản năng lượng, nhu cầu các loại tài nguyên khoáng sản cũng tăng lên. Sự phát triển bền vững trong tương lai sẽ đòi hỏi kiến thức, kỹ năng và trình độ của các chuyên gia kỹ thuật. Như vậy, chương trình đào tạo kỹ sư mỏ cần tích hợp các kiến thức về phát triển bền vững, qua đó các kỹ sư mỏ tương lai sẽ đưa những kiến thức này áp dụng trong thực tiễn sản xuất của các mỏ. Công tác đào tạo nhân lực trong ngành Mỏ cần phải được nhận thức một cách rõ ràng là một mục tiêu liên tục của sự bền vững trong ngành công nghiệp mỏ. Khi đó các mục tiêu tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên, quản lý môi trường, thực hành an toàn hiệu quả, hiệu quả kinh tế lớn nhất, sự thỏa mãn của cộng đồng và sự quản trị hiệu quả có thể đạt được.

4. Đào tạo nguồn nhân lực ứng phó biến đổi khí hậu trong ngành Mỏ

Theo báo cáo của Liên hiệp quốc, có đến 90% các nguyên nhân chủ yếu của hiện tượng biến đổi khí hậu là do con người gây ra. Biến đổi khí hậu biểu hiện ở một số hiện tượng như băng tan và mực nước biển dâng cao, ngập úng các vùng đất thấp và các đảo nhỏ trên biển, sự di chuyển của các đới khí hậu đe dọa sự sống của các loài sinh vật, các hệ sinh thái và hoạt động của con người; sự thay đổi hoạt động của quá trình hoàn lưu khí quyển, sự thay đổi năng suất sinh học của các hệ sinh thái; sự thay đổi thành phần, chất lượng khí quyển có hại cho môi trường sống của con người và các sinh vật khác trên trái đất (Trần Thanh Lâm, 2010). Ở Việt Nam, sự tăng lên của nhiệt độ khí quyển làm khí hậu các vùng nóng lên, sự suy giảm lượng mưa cũng làm nhiều vùng khô hạn hơn. Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến dòng chảy của sông, gây ra hiện tượng xâm nhập mặn, tiêu diệt nhiều loài sinh vật nước ngọt. Tàn suất xuất hiện càng nhiều của các hiện

tượng thiên tai như bão, lũ lụt, làm tăng nguy cơ ngập lụt đối với các khu vực khai thác mỏ (các Hình 1 và 2). Biến đổi khí hậu không chỉ tác động đến hoạt động sản xuất mỏ mà còn tác động cảnh quan xung quanh và phúc lợi của cộng đồng những người làm mỏ trong khu vực. Có thể nói, ngành công nghiệp mỏ là ngành phải thích ứng với sự biến đổi khí hậu hơn bất kỳ ngành công nghiệp nào khác. Thông thường, đa số các mỏ nằm trong các khu vực có thể phải chịu những điều kiện thử thách và thời tiết khắc nghiệt. Tác động của biến đổi khí hậu thay đổi mạnh mẽ trong những năm vừa qua, do vậy ngày càng nhiều doanh nghiệp mỏ nhận thức thấy sự tác động của sự biến đổi này trong hoạt động sản xuất của họ. Các doanh nghiệp mỏ cần phải bắt đầu đánh giá những rủi ro và các phương pháp khai thác của họ phải thích ứng với sự biến đổi này. Để đối phó với biến đổi khí hậu, các đơn vị cần chủ động thực hiện các giải pháp nhằm thích ứng và giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu. Cần ưu tiên khai thác trước những khu vực có nguy cơ ngập lụt do biến đổi khí hậu nhằm giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu. Các doanh nghiệp cần áp dụng các quy trình công nghệ thân thiện với môi trường trong các hoạt động khai thác và tuyển khoáng. Chủ động xây dựng chương trình, kế hoạch hành động nhằm ứng phó với vấn đề biến đổi khí hậu, tăng cường phổ biến kiến thức về biến đổi khí hậu trong doanh nghiệp mỏ. Để ứng phó biến đổi khí hậu, các mỏ than ở Quảng Ninh đã tiến hành quy hoạch các khu vực khai thác, khu chế biến mới lùi sâu vào đất liền, quy hoạch hệ thống cảng xuất than tập trung, trồng cây xanh tại các mỏ để hoàn thổ sau khi khai thác, trồng cây trên các sườn dốc, bề mặt bãi thải để chống xói lở, giảm sức tàn phá của mưa lũ, đẩy mạnh trồng rừng lấy gỗ làm trụ mỏ. Các mỏ cũng tập trung giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua các hoạt động tiết kiệm điện – nhiên liệu, giảm phát thải. Mặt bằng của nhiều bãi

thải sau khi kết thúc đổ thải có thể được quy hoạch làm các địa điểm sản xuất điện mặt trời hoặc phong điện (Trương Việt Cường & nnk., 2017). Ở Việt Nam, mới chỉ có một số ít các công ty khai thác mỏ là đang chuẩn bị cho các tác động lý sinh của biến đổi khí hậu. Tại nhiều địa phương có mỏ, có rất ít sự phối hợp với nhau trong công tác lập kế hoạch giữa những người làm mỏ và chính quyền địa phương. Sự chuẩn bị sẵn sàng của ngành khai thác mỏ đối với sự biến đổi khí hậu tại Việt Nam sẽ phụ thuộc vào việc lập kế hoạch thích ứng ở nhiều khía cạnh như: phạm vi ảnh hưởng của biến đổi khí hậu là hạn hán, sự xung đột nguồn nước sử dụng, không khí nóng và mưa lớn sẽ ảnh hưởng bất lợi lên các hoạt động sản xuất mỏ cũng như các ngành công nghiệp, cộng đồng và môi trường xung quanh. Tác động của biến đổi khí hậu sẽ không đơn giản ở mỗi quan hệ một chiều mà bao gồm các tác động nhiều tầng, nhiều mức như: tăng năng lượng cần thiết để bơm các mỏ ngập lụt hoặc làm sạch nước nhiễm bẩn. Công tác đào tạo nguồn nhân lực có nhận thức và khả năng tham gia trực tiếp hoặc gián tiếp vào công tác ứng phó biến đổi khí hậu trong ngành Mỏ có ý nghĩa lớn. Nguồn nhân lực này sẽ trực



Hình 1. Bùn đất đá thải than công ty than Mông Dương tràn qua đập trôi xuống khu dân cư ở phường Mông Dương (Cẩm Phả) trong đợt mưa lớn năm 2015 (Hoàng Anh & nnk., 2015).

tiếp tham gia vào chương trình khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên khoáng sản, phát triển năng lượng thay thế và vật liệu mới, tiết kiệm năng lượng, phát triển và ứng dụng các mô hình sản xuất sạch hơn, an toàn hơn; giảm thiểu và phòng chống ảnh hưởng bất lợi của điều kiện tự nhiên vào quá trình khai thác mỏ, đảm bảo sản xuất an toàn, nâng cao năng lực quản lý và tiềm năng khoa học công nghệ (Trương Việt Cường & nnk., 2017). Các giải pháp khoa học công nghệ như: thu hồi và sử dụng khí mê tan trong khai thác hầm lò, sử dụng đá xít từ quá trình sàng tuyển than tại các mỏ và nhà máy tuyển, công nghệ khí hóa than để sản xuất methanol và dầu DME, nâng cao trình độ tự động hóa sản xuất, giảm phát thải khí nhà kính trong phát thải và chế biến than - khoáng sản cho ngành công nghiệp khai thác than - khoáng sản đều cần nguồn nhân lực trình độ cao được đào tạo từ các trường đại học. Các kế hoạch thích ứng biến đổi khí hậu bên cạnh các yếu tố về tài chính, thiếu nguồn vốn đầu tư, thiếu thông tin để phản ứng thì việc thiếu nguồn nhân lực có kỹ năng và trình độ cũng gây khó khăn cho việc triển khai thực hiện.



Hình 2. Đất đá từ bãi thải trôi xuống khu dân cư 4 phường Mông Dương trong đợt mưa lớn năm 2015 làm mắc kẹt nhiều ô tô và nhà dân (Hoàn Nguyễn., 2015).

5. Đào tạo nguồn nhân lực ngành Mỏ đáp ứng Cách mạng Công nghiệp 4.0

Cách mạng công nghiệp 4.0 được phân biệt bởi sự hợp nhất các công nghệ và làm mờ đi ranh giới giữa vật lý, kỹ thuật số và sinh học. Cuộc cách mạng này được đánh dấu bởi sự xuất hiện các công nghệ đột phá trong một số lĩnh vực bao gồm: người máy, trí tuệ nhân tạo, công nghệ nano, tính toán lượng tử, công nghệ sinh học, Internet vạn vật, công nghệ in 3D và xe tự lái (Wikipedia, 2018) và nó sẽ ảnh hưởng đến tất cả các lĩnh vực, các nền kinh tế, các ngành kinh tế và ngành công nghiệp. Theo chuyên gia (Hugh Durrant & nnk., 2015), các hoạt động khai thác mỏ trên toàn thế giới sản xuất kém hiệu quả hơn một thập kỷ trước đây khoảng 28% do sự giảm hàm lượng trong quặng khai thác. Mặc dù ngành công nghiệp mỏ đã tập trung vào nâng cao năng suất của thiết bị, tận dụng các tài sản hiện có, nhưng bản chất ngành công nghiệp khai thác mỏ ít thay đổi trong nhiều thập kỷ vừa qua. Với cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 lần này, sự đột phá thông qua những đổi mới về kỹ thuật số và công nghệ có thể làm biến đổi những mặt cơ bản của ngành công nghiệp mỏ. Một số công nghệ số có thể sử dụng hiện nay với giá cả phải chăng để áp dụng phổ biến cho ngành Mỏ cho thấy những dấu hiệu của cuộc Cách mạng 4.0 trong ngành này. Ứng dụng chủ yếu của những công nghệ này tập trung vào sự hiểu biết toàn diện nguồn tài nguyên, tối ưu hóa dòng vật liệu và đội xe, cải tiến sự nhận biết trước hổng hóc, tăng mức độ tự động hóa, theo dõi hiệu quả sản xuất theo thời gian thực. Một số công ty sản xuất đang đầu tư kết nối máy với máy (M2M) để cải thiện dữ liệu kỹ thuật, tăng mức độ tự động hóa trong ngành công nghiệp mỏ, tăng độ chính xác và giảm việc đưa nhân công vào trong quá trình sản xuất. Những công nghệ tiên hiện tại giúp cho các quá trình sản xuất được tự động hóa và tiêu chuẩn hóa để đạt một mức độ sản xuất chắc

chắn hơn so với các quá trình trước đó. Việc sử dụng các thiết bị tự lái, điều khiển từ xa đã được sử dụng trong ngành Mỏ những năm gần đây (Gabriela Rico, 2017). Hãng Caterpillar đã đưa vào sử dụng rộng rãi các xe ô tô tự lái tại các mỏ quặng tại Úc và đã giúp tăng năng suất vận tải lên 20% (Hình 3). Các xe ô tô tải này đã sử dụng 64 thiết bị laser đặt trong bóng đèn lắp vào xe ô tô tải, các máy quét Lidar tạo ra các hình ảnh 3D để cho các ô tô tải có thể “nhìn thấy” mọi vật trên đường. Một số công nghệ khác như: máy bay không người lái, công nghệ ảnh 3D và người máy cũng đang được áp dụng khá nhiều và có xu hướng chiếm ưu thế. Máy bay không người lái đã được sử dụng trong thăm dò các mỏ bằng cách chụp ảnh và quay video, các dữ liệu này sẽ được sử dụng cho việc lập kế hoạch và vẽ bản đồ. Công nghệ chụp ảnh 3D trên mỏ giúp các xí nghiệp mỏ đánh giá các ý tưởng và kế hoạch khai thác nhằm thu hồi nhiều khoáng sản với một chi phí giảm. Một số xí nghiệp mỏ đã sử dụng robot kiểm tra mỏ có gắn một máy quay độ phân giải cao để theo dõi các khu vực nguy hiểm nhằm đảm bảo sự an toàn của thợ mỏ. Đối với ngành công nghiệp mỏ, công nghệ không chỉ giới hạn trong tự động hóa mà còn trong các lĩnh vực sản xuất khác. Ngành công nghiệp than của Úc đã sử dụng các loại máy khai thác có gắn sensor để tách khoáng sản có ích từ đá thải nhằm giảm số lượng nhân công, và cũng giảm tương ứng thời gian thực hiện công việc này một cách thủ công. Việc kết hợp các giải pháp đơn lẻ như thế này bây giờ là phổ biến và lĩnh vực mỏ có nội lực, tiền vốn và tài nguyên cần phải phát triển các kỹ thuật của riêng mình nhằm đẩy mạnh sự cải tiến xa hơn nữa. Cuộc cách mạng 4.0 hiện tại nhờ vào dữ liệu lớn (big data), kết nối máy móc với máy móc (M2M) và tự động hóa. Mức độ cải tiến hiện tại và chiến lược của các công ty trên thế giới trong lĩnh vực khai thác mỏ cho thấy sự linh hoạt và có thể

dự báo trước cho tương lai của ngành công nghiệp này. Các doanh nghiệp mỏ nước ta đã và đang tiếp cận xu thế của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 ở một mức độ nào đó. Một số mỏ hầm lò đã xây dựng những hệ thống băng chuyền điều khiển tự động giúp giảm số lượng nhân công 60÷70% và tăng năng suất vận tải của mỏ. Mỏ Cao Sơn đang vận hành hệ thống vận tải đất đá thải cỡ lớn với nhiều khâu được tự động hóa và được điều hành bởi số lượng rất ít nhân công và giá thành giảm so với vận tải bằng ô tô. Sự phát triển Cách mạng 4.0 trong ngành Mỏ Việt Nam là xu thế tất yếu và có thể diễn ra rất nhanh. Chính vì vậy, công tác đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ phải cung cấp được nguồn nhân lực trình độ cao để đáp ứng được yêu cầu về số lượng ít đi nhưng chất lượng tăng lên. Đồng thời, chương trình đào tạo phải cập nhật thường xuyên để bắt kịp với sự thay đổi và phát triển nhanh chóng của các công nghệ và khoa học hiện đại áp dụng vào ngành Mỏ trên thế giới và Việt Nam. Nguồn nhân lực cho ngành Mỏ phải được

chuẩn bị bằng cách thu nhận các kỹ năng và kiến thức cần thiết để bắt kịp sự phát triển này. Việc tiếp cận và truyền đạt kiến thức bên cạnh các phương pháp truyền thống sẽ là sự phát triển nhanh của các khóa học trực tuyến rất lớn. Theo thống kê của MOOCs (Massive Open Online Course), nếu như năm 2011 có 16 đến 18 triệu người tham gia các khóa học trực tuyến thì đến năm 2015 lên tới 35 triệu người đã đăng ký 4200 khóa học trực tuyến được cung cấp bởi hơn 500 trung tâm đào tạo cấp chứng chỉ từ cao đẳng đến nghiên cứu sinh (Vietnamnet, 2018). Tuy nhiên, việc nhận diện mức độ bắt nhịp và những yêu cầu đối với nguồn nhân lực ngành Mỏ với Cách mạng công nghiệp 4.0 cần xác định những kỹ năng, kiến thức nào là cần thiết để thiết kế các kế hoạch đào tạo và huấn luyện thích hợp. Ngành Mỏ Việt Nam đang trong giai đoạn khai thác ngày càng khó khăn hơn trong hiện tại và tương lai, do vậy cần chọn đào tạo những việc làm và nghề nghiệp cần thiết để tránh lãng phí tiền bạc và nguồn nhân lực của đất nước.



Hình 3. Xe ô tô tự lái của hãng Caterpillar đang vận tải đất đá mỏ tại Úc

6. Kết luận

Ngành Mỏ là ngành khai thác nguồn tài nguyên không tái tạo được, chính vì vậy việc phát triển bền vững, ứng phó với biến đổi khí hậu và bắt kịp với sự phát triển của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 là một vấn đề cấp thiết đối với ngành

khai thác mỏ nói chung và công tác đào tạo nhân lực cho ngành Mỏ nói riêng.

Việc đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Mỏ cần chú ý đến vấn đề phát triển bền vững với chương trình đào tạo cần tích hợp phát triển các kỹ năng, các giá trị và các ứng xử cần thiết cho sự phát triển bền vững. Chỉ khi được trang bị kiến thức và tư duy về

phát triển bền vững cho nguồn nhân lực thì ý thức thực hiện vấn đề này trong thực tế mới được nhận thức đúng đắn và có hiệu quả.

Trang bị các kiến thức về ứng phó với biến đổi khí hậu cho nguồn nhân lực ngành Mỏ là cần thiết để họ có nhận thức và có khả năng tham gia trực tiếp hoặc gián tiếp vào công tác ứng phó biến đổi khí hậu tại mỏ. Nhân lực ngành Mỏ cũng cần được trang bị kiến thức liên ngành để giải quyết các vấn đề ảnh hưởng biến đổi khí hậu đến ngành Mỏ. Việc tiết kiệm năng lượng, phát triển các mô hình sản xuất sạch hơn, an toàn hơn... sẽ góp phần cho sự phát triển bền vững trong ngành Mỏ và từ đó đảm bảo khai thác và sử dụng hiệu quả hơn nguồn tài nguyên của đất nước.

Với sự phát triển mạnh mẽ của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, chương trình đào tạo phải được cập nhật thường xuyên để bắt kịp với sự thay đổi và phát triển nhanh chóng của công nghệ và khoa học hiện đại. Các chương trình đào tạo ngành Mỏ cần thu nhận các kiến thức và kỹ năng cần thiết để trang bị cho người học những kiến thức cần thiết để bắt kịp sự phát triển của cuộc Cách mạng 4.0 này. Bên cạnh các chương trình đào tạo xây dựng và kiểm định theo các chuẩn quốc tế hiện hành, các chương trình đào tạo cần chú ý đến nhu cầu tiếp cận nguồn tri thức thông qua các bài giảng trực tuyến. Có nhận thức rõ để chuẩn bị thì mới mong nguồn nhân lực ngành Mỏ Việt Nam tiếp tục phát triển theo kịp bước chuyển mình nhanh chóng của ngành Mỏ thế giới.

Tài liệu tham khảo

Bộ Công thương, 2017. Báo cáo sơ kết tình hình sản xuất công nghiệp và hoạt động thương mại 6 tháng đầu năm, định hướng và giải pháp thực hiện 6 tháng cuối năm 2017.

Havimex.vn, 2018. Hiện trạng khai thác khoáng sản tại Việt Nam. Available from: <http://havimex.vn/tin-trong-nganh/hien-trang-khai-thac-khoang-san-tai-viet-nam.htm>.

Trương Việt Cường and Nguyễn Thị Phương Thảo, 2017. Ngành than chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu. 2017; Available from: <http://www.vinacomin.vn/tap-chi-than-khoang-san/nganh-than-chu-dong-ung-pho-voi-bien-doi-khi-hau-201704011555481285.htm>.

Phạm Tăng, 2017. Các trường đào tạo nghề mỏ khó khăn trong công tác tuyển sinh. Báo Quảng Ninh điện tử.

UNESCO. Education for Sustainable Development. Available from: <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>.

Jozef Dubinski, 2013. Sustainable Development of Mining Mineral Resources. Journal of Sustainable Mining.

Bùi Huy Phùng, 2014. Quy hoạch năng lượng tổng thể quốc gia - giải pháp khoa học cho phát triển năng lượng bền vững. Tạp chí khoa học năng lượng-IES, 2014. 02-2014.

Trần Thanh Lâm, 2015. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và những giải pháp ứng phó. Quản lý nhà nước, 2010. 7-2010.

Hoàng Anh and Mạnh Thắng, 2015. Cảnh lũ bùn chưa từng thấy ở Quảng Ninh.

Hoàn Nguyễn, 2015. Hàng triệu m³ bùn tấn công, dân Cẩm Phả di dời.

Wikipedia, 2018. Fourth Industrial Revolution. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Fourth_Industrial_Revolution.

Hugh Durrant - Whyte et al., 2015. How digital innovation can improve mining productivity. McKinsey&Company,

Gabriela Rico, 2017. Australia Expands Use of Caterpillar's Self-Driving Truck Technology. 2017; Available from: <http://www.ttnews.com/articles/australia-expands-use-caterpillars-self-driving-truck-technology>.

Vietnamnet, 2018. Education key for Industry 4.0. 2018; Available from: <http://english.vietnamnet.vn/fms/education/193272/education-key-for-industry-4-0.html>

ABSTRACT

Human resource training for Mining Sector to meet the demand of sustainable development, climate change adaptation and the Fourth Industrial Revolution

Pham Van Hoa¹

¹Hanoi University of Mining and Geology

Human resources training for mining industry is the strategic investment contributing to the success and development of mines at present and in future. With the more and more difficult conditions for extracting the minerals in Vietnam, the reduction in ore content, and most of the mines located in the areas affected by climate change, the sustainable extraction of non-renewable resources has an important meaning. Besides, with the rapid development of the four-industrial revolution, if the human resources for mining industry is not prepared and updated then this resources for mining will be left behind and can follow the development in science and technology. The human resources for mining industry for the sustainable development, climate change adaptation and the four-industrial revolution should be conceived and noticed in the mining university in Vietnam, then these resources will be prepared enough knowleges, skills and attitude for the adaptation to the development at present and in furture of mining industry.

Giải pháp phát triển nguồn lao động chất lượng cao trong ngành du lịch tỉnh Lai Châu

Đỗ Thúy Mùi^{1,*}

¹ Trường Đại học Tây Bắc

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Du lịch, giải pháp,
nhân lực, tiềm năng,
thực hành.

Lai Châu là tỉnh địa đầu của Tổ quốc, kinh tế còn nghèo, nhưng có nhiều tiềm năng để phát triển du lịch. Trong những năm qua, ngành du lịch của tỉnh đang được chú trọng đầu tư và bước đầu đã khai thác được tiềm năng. Tuy nhiên, hiệu quả khai thác chưa tương xứng với tiềm năng. Một trong những nguyên nhân quan trọng đó là nguồn lao động chưa đáp ứng được yêu cầu trong thời kỳ hội nhập. Để có thể khai thác tốt hơn những tiềm năng đó cần có những giải pháp về nguồn lao động. Đẩy mạnh hợp tác, liên kết, đào tạo nguồn nhân lực du lịch của tỉnh, tổ chức các lớp đào tạo, thực hành ngắn hạn cho đội ngũ cán bộ quản lý và nhân viên phục vụ du lịch ở địa phương, trước hết là các nhân lực phục vụ các cơ sở lưu trú, nhà hàng và thuyết minh viên tại các điểm du lịch.

1. Đặt vấn đề

Trong xu thế chung của cả nước hiện nay, việc đào tạo bồi dưỡng chuyên môn nghiệp vụ cho lao động đang được quan tâm hàng đầu, đặc biệt là đối với ngành du lịch. Các kỹ năng giao tiếp, đàm phán, kiến thức quản lý lãnh đạo, ngoại ngữ, tin học... các kiến thức chuyên sâu về ngành du lịch như: hoạch định chính sách, quy hoạch, kế hoạch phát triển du lịch, thống kê du lịch, quản trị du lịch, xúc tiến quảng bá du lịch, quản lý phát triển các loại hình du lịch. Đội ngũ lao động quản lý hiện nay cũng chưa đáp ứng được yêu cầu, thiếu kiến thức chuyên sâu. Đội ngũ lao động nghiệp vụ, chủ yếu là lao động phổ thông ở trình độ thấp, chưa qua đào tạo. Để nâng cao chất lượng lao động trong ngành du lịch cần phải có giải pháp cụ thể để đào tạo nguồn nhân lực. Những giải pháp này phải phù hợp với thực tiễn của địa phương, phải chú trọng tới đào

tạo nhân lực tại chỗ, đặc biệt là đồng bào các dân tộc thiểu số.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Bài báo nghiên cứu đề xuất các giải pháp để nâng cao chất lượng nguồn lao động trong ngành du lịch trên địa bàn tỉnh Lai Châu. Các nội dung nghiên cứu trên cơ sở các chủ trương, nghị quyết của Tỉnh ủy, Ủy ban nhân dân tỉnh, Sở Văn hóa- Thể thao và Du lịch tỉnh Lai Châu và các chuyến đi khảo sát thực địa, nghiên cứu thực tế. Khu vực nghiên cứu chủ yếu là các điểm du lịch ở trên địa bàn toàn tỉnh. Mỗi huyện đều có các điểm, bản du lịch đặc trưng. Trên cơ sở tổng hợp tài liệu và kết quả khảo sát thực địa, bài báo nêu các giải pháp phát triển nguồn nhân lực cho ngành du lịch ở tỉnh Lai Châu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

*Tác giả liên hệ: Đỗ Thúy Mùi

E-mail: maithuydotb@gmail.com

Các phương pháp chính được sử dụng trong nghiên cứu như: Phương pháp phân tích, tổng hợp tài liệu, phương pháp nghiên cứu thực địa, phương pháp so sánh, phương pháp điều tra đánh giá chất lượng nguồn nhân lực...

Phương pháp phân tích tổng hợp tài liệu: Tác giả nghiên cứu, tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu như các báo cáo sơ kết 5 năm thực hiện quy hoạch phát triển nhân lực tỉnh Lai Châu giai đoạn 2011 - 2020, báo cáo đánh giá thực trạng và dự báo nhu cầu nguồn nhân lực du lịch tỉnh Lai Châu của Sở Văn hóa, thể thao và du lịch tỉnh Lai Châu, Nghị quyết đại hội Đảng bộ tỉnh Lai Châu lần thứ XIII, nhiệm kỳ 2015 - 2020. Trên cơ sở nghiên cứu các báo cáo đó để đánh giá được thực trạng nguồn lao động trong ngành du lịch của tỉnh Lai Châu.

Phương pháp thực địa: Tác giả đã đi thực địa tại các điểm du lịch của tỉnh, làm việc với các địa phương để đánh giá thực trạng lao động trên cơ sở nghiên cứu thực tiễn. Đồng thời, tác giả làm việc với



một số lãnh đạo của tỉnh, của các bản làm du lịch để tìm hiểu thực trạng lao động và nhu cầu lao động trong giai đoạn tới. Một số điểm tác giả đã đến như: hang động Pu Sam Cáp, thủy điện Lai Châu, bản du lịch bản Pú Đào huyện Sin Hồ, bản Nà Luồng, bản Hon, bản Vàng Pheo... Đến các bản chúng tôi tìm hiểu tâm tư, tình cảm, những khó khăn trong phát triển du lịch ở địa phương.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Khái quát chung về tiềm năng phát triển du lịch tỉnh Lai Châu

Lai Châu có vị trí địa lý từ 21°51' đến 22°49' vĩ độ bắc và từ 102°19' đến 103°59' kinh đông. Phía bắc giáp tỉnh Vân Nam (Trung Quốc), phía đông giáp tỉnh Lào Cai, Yên Bái, phía tây và phía nam giáp tỉnh Điện Biên và Sơn La. Diện tích tự nhiên của tỉnh là 9068,8 km², chiếm 2,7% diện tích cả nước. (Lê Thông, 2009). Dân số năm 2013 là 405,7 nghìn người, chiếm 0,45% dân số cả nước. (Tổng cục Thống kê, 2014).



Hình 1. Thủy điện Lai Châu

Lai Châu có vị trí ở giữa 2 điểm du lịch nổi tiếng là Sa Pa và Điện Biên Phủ, có các đường quốc lộ 4D, 32, 12 nối Lai Châu với Hà Nội - Điện Biên - Lào Cai và Vân Nam (Trung Quốc), có hệ thống đường thủy trên sông Đà và các hồ lớn tại các công trình thủy điện như Sơn La, Lai Châu, Huội Quảng, Bản Chát, rất thuận lợi để phát triển du lịch cộng đồng.

Lai Châu có nguồn tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch nhân văn

phong phú, đa dạng, hấp dẫn khách du lịch thập phương. Tài nguyên du lịch tự nhiên của Lai Châu rất độc đáo bao gồm: địa hình, khí hậu, sông hồ, cảnh quan thiên nhiên, rất thuận lợi cho phát triển các loại hình du lịch trong đó có DLCTĐ.

Địa hình Lai Châu chủ yếu là núi và cao nguyên. Phía đông của tỉnh là dãy Hoàng Liên Sơn, phía tây là dãy Sông Mã với độ cao 1800m. Giữa hai dãy núi đồ sộ là phần đất thuộc vùng núi thấp tương đối

rộng lớn. 60% diện tích của tỉnh có độ cao trên 1000m; 90% diện tích có độ dốc trên 25%. Dạng địa hình này thích hợp đối với du lịch dã ngoại, du lịch sinh thái, du lịch tham quan, ngắm cảnh, leo núi và du lịch cộng đồng...(Lê Thông, 2009).

Lai Châu có khí hậu điển hình của vùng nhiệt đới Tây Bắc, ngày nóng, đêm lạnh. Nhiệt độ trung bình khoảng 21 đến 23°C, được chia thành 2 mùa rõ rệt: Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 9, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4. Lượng mưa trung bình cao từ 2500 đến 2700 mm, nhưng tập trung chủ yếu trong mùa mưa. Mùa khô rất thuận lợi để phát triển du lịch (Lê Thông, 2009).

Đất trồng ở Lai Châu chủ yếu là đất feralit hình thành trên đá vôi, đá cát và đá sét. Đất nông nghiệp chiếm trên 50%, đất chưa sử dụng chiếm trên 30%. Đất trồng khá thuận lợi để đa dạng các mô hình kinh tế: trang trại, nông - lâm - ngư kết hợp, phát triển đồng cỏ phục vụ chăn nuôi đại gia súc. Các mô hình kinh tế này mang những nét đặc trưng, thích hợp với thị hiếu của khách du lịch. Du khách có thể trải nghiệm với các hoạt động sản xuất của bà con nông dân.

Lai Châu có cảnh quan thiên nhiên đẹp như động Tiên Sơn và thác Tác Tình (Tam Đường), động Pu Sam Cáp (TP Lai Châu), cao nguyên đá vôi tại Sìn Hồ, các

khu rừng trên sườn núi Hoàng Liên Sơn và các hồ thủy điện lớn thuận lợi để phát triển du lịch cộng đồng, du lịch nghỉ dưỡng, tham quan, ngắm cảnh, leo núi. Động Tiên Sơn nằm gần đường Quốc lộ 4D, thuộc địa phận xã Bình Lư huyện Tam Đường. Cửa động có vách đá màu trắng, động gồm 49 khoang, nối tiếp nhau chạy dài thẳng qua 2 sườn núi. Càng đi vào sâu thì cung càng lớn. Trong động có nhiều thạch nhũ với những hình thù khác nhau. Điều đặc biệt là trong động có dòng suối trong vắt chảy qua, uốn lượn trong lòng hang rất hấp dẫn khách du lịch.

Pu Sam Cáp còn được ví như “thiên đường hang động của Tây Bắc”. Đây là một quần thể nhiều hang động nằm trên hệ thống núi Pu Sam Cáp có độ cao từ 1300-1700m so với mực nước biển. Pu Sam Cáp nằm trên tỉnh lộ 129, nối thị xã Lai Châu với huyện Sìn Hồ, cách trung tâm tỉnh Lai Châu 5km. Địa hình này ngày càng được nhiều người biết đến không chỉ bởi sự kỳ vĩ, mà còn bởi dấu tích gắn liền với sự hình thành và phát triển của vùng đất Phong Thổ, Tam Đường gắn với quá trình định cư của người Thái. Quần thể thắng cảnh Pu Sam Cáp là một sản phẩm kỳ vĩ của tạo hóa, với cảnh sắc vừa thơ mộng, quyến rũ, vừa kỳ vĩ huyền ảo rất hấp dẫn khách du lịch.



(a)



(b)

Hình 2. Động Pu Sam Cáp (a) Thác Tác Tình (b)

Thác nước Tác Tình là thác đẹp, hùng vĩ. Thác cách thành phố Lai Châu 30km về phía Đông Nam. Nhìn từ xa, Tác Tình

hiện lên như một bức tranh sơn thủy hữu tình. Thác bắt nguồn từ dãy Hoàng Liên Sơn hùng vĩ, cao chừng 130m, đổ xuống

theo hướng thẳng đứng, chân thác rộng 40m, dưới chân thác là hồ nước rộng 200m. Thác còn gắn liền với một truyền thuyết mang âm hưởng tình ca của một đôi trai gái yêu nhau. Tên gọi Tác Tình cũng chính là để ghi nhớ một tình yêu đôi lứa đẹp của người dân nơi đây.

Cao nguyên Sìn Hồ có độ cao trên 1500m, khí hậu mát mẻ rất thuận lợi để xây dựng các khu du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng gắn với phát triển nông nghiệp chất lượng cao, phát triển cây dược liệu, hoa màu và các cây ăn quả ôn đới.

Như vậy, những điều kiện tự nhiên và tài nguyên du lịch tự nhiên ở Lai Châu rất hấp dẫn khách du lịch. Nếu khai thác tốt những tiềm năng này sẽ giúp cho du lịch cộng đồng ở Lai Châu phát triển hiệu quả và bền vững hơn.

Lai Châu có nguồn tài nguyên du lịch nhân văn khá độc đáo, đây là thuận lợi để phát triển du lịch cộng đồng. Tỉnh có 20 dân tộc anh em. Mỗi dân tộc có nét văn hóa riêng, thích hợp với du khách muốn trải nghiệm, nghiên cứu văn hóa của các dân tộc.

Lai Châu có nhiều lễ hội. Các lễ hội đều có ý nghĩa lớn để phát triển du lịch cộng đồng. Một số lễ hội tiêu biểu là:



Hình 3. Lễ hội Hạng Khuống giao duyên

Hạng Khuống giao duyên: Đây là hình thức sinh hoạt văn hóa truyền thống của người Thái. Lễ hội thường được tổ chức sau vụ thu hoạch vào tháng 11 hàng năm. Trên khoảng đất rộng nam - nữ dựng

sàn, có hàng rào bao quanh bằng phân tre và một số vật dụng bài trí theo quan niệm của đồng bào là tượng trưng cho triết lý vũ trụ muôn loài và càn khôn tương hợp. Các cô gái xinh đẹp chưa có gia đình có vai trò điều phối giữ nhịp cho cuộc hát đối đáp. Soi sáng cho đêm Hạng Khuống giao duyên là một đống lửa lớn giữa sàn. Ở dưới sàn là nhân dân và các chàng trai có nhiệm vụ hát đối theo nội dung các cô gái quy định.

Lễ hội hoa ban: được tổ chức vào tháng 2 âm lịch hàng năm, khi thời tiết bắt đầu nắng ấm, hoa ban nở trong rừng tây bắc thì người Thái Tây Bắc bắt đầu đi trẩy hội. Tại hội này, các bạn tâm giao có dịp gặp nhau, hò hẹn, tâm tình. Chàng trai ngắt những bông hoa ban đầu xuân đẹp nhất cài lên mái tóc của người mình yêu. Hội hoa ban mở ra không chỉ là ngày hội của tình yêu và hạnh phúc mà còn là dịp người Thái cầu mưa, cầu phúc, bày tỏ đạo hiếu đối với ông bà, cha mẹ.

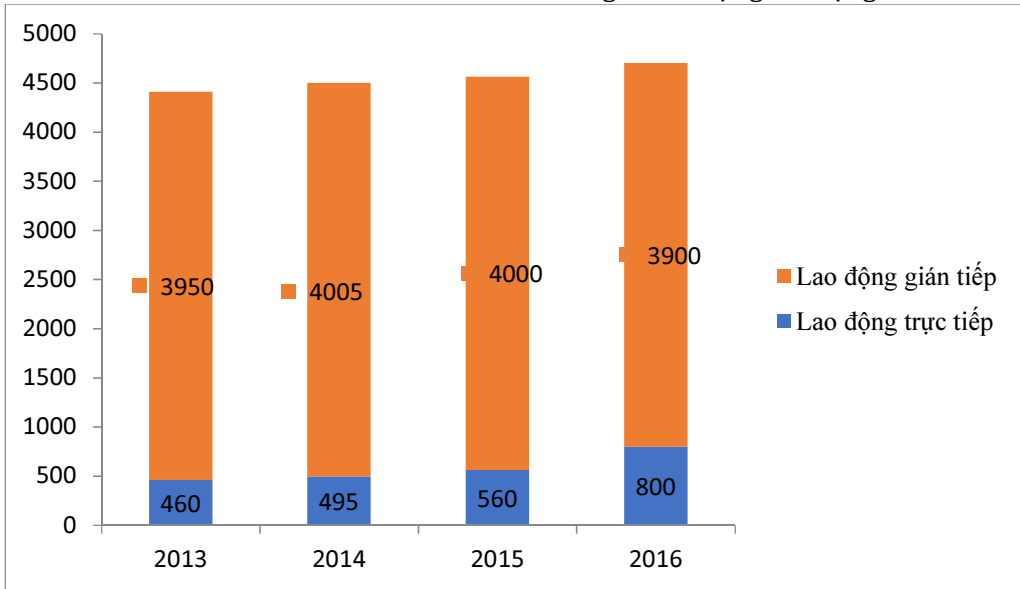


Hình 4. Lễ hội Hoa ban của dân tộc Thái Lai Châu

Lai Châu còn có nhiều nét đẹp văn hóa khác trong ẩm thực, nhà ở, có sức thu hút du khách cao. Tỉnh có nhiều điểm du lịch văn hóa cộng đồng đã được quy hoạch để phát triển du lịch cộng đồng. Một số địa điểm du lịch như: bản Gia Khẩu (xã Nậm Loong, thành phố Lai Châu) nơi bảo tồn của văn hóa người Mông; bản Vàng Pheo (xã Mường So huyện Phong Thổ) bảo tàng văn hóa nghệ thuật; bản Nà Luông (xã Nà Tăm huyện Tam Đường) bảo tàng văn hóa dân tộc Lự...(Đỗ Thúy Mùi, 2017)

3.2. Thực trạng nguồn nhân lực trong ngành du lịch ở tỉnh Lai Châu

Số lượng lao động của tỉnh tăng khá nhanh, nhưng chủ yếu là lao động phổ thông, chất lượng lao động chưa cao.



Hình 5. Số lượng lao động trong ngành du lịch tỉnh Lai Châu (Đỗ Thúy Mùi, (2017)

Lao động trong ngành du lịch tăng khá nhanh. Từ năm 2013 đến năm 2016, tăng 290 lao động, đặc biệt lao động trực tiếp trong ngành tăng nhanh. Tỷ lệ lao động trực tiếp và gián tiếp thay đổi đáng kể. Năm 2013, tỷ lệ này đạt 10,3%; năm 2016 tăng lên, đạt 17%. Có sự thay đổi đó, chủ yếu do việc xây dựng các trung tâm xúc tiến du lịch, điểm du lịch. Một số lao động được đào tạo nghề trực tiếp tham gia vào các cơ quan quản lý du lịch. Năm 2016, lao động trong ngành du lịch có 4.700 lao động, trong đó cơ quan quản lý nhà nước có 06, đơn vị sự nghiệp có 10 lao động, khách sạn nhà hàng 772, lữ hành vận chuyển khách du lịch 12, các dịch vụ khác 3900 lao động. Tuổi lao động trong ngành nhìn chung còn trẻ, chủ yếu trong độ tuổi 30 đến 50 tuổi. (Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch Lai Châu, 2017)

Chất lượng lao động trong ngành không cao. Phần lớn lao động chưa qua đào tạo. Trong tổng 4.700 lao động, 16 lao động có bằng từ cao đẳng trở lên, trong đó có 13 người có trình độ đại học, 03 người có

trình độ cao đẳng. Các cán bộ có trình độ cao đẳng đại học chủ yếu trong lĩnh vực quản lý nhà nước, lĩnh vực khách sạn, nhà hàng phần lớn là lao động thủ công, chưa qua đào tạo. Trình độ ngoại ngữ của các cán bộ làm du lịch còn yếu. Trong số 16 lao động ở cơ quan quản lý nhà nước và sự nghiệp, có 2 người có bằng đại học, 14 người có chứng chỉ tiếng Anh ở trình độ A. Bởi thế, khó khăn trong đón tiếp các đoàn khách quốc tế cũng như hợp tác quốc tế trong lĩnh vực du lịch. (Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch Lai Châu, 2017)

Đối với đội ngũ lao động quản lý, còn hạn chế và bất cập về quản lý kinh doanh du lịch, chưa có cán bộ chuyên sâu về marketing, kế hoạch kinh doanh và xúc tiến du lịch. Đối với đội ngũ lao động nghiệp vụ, chủ yếu là lao động phổ thông ở trình độ thấp, không có tay nghề cơ bản nên hoạt động kinh doanh bị hạn chế và chưa thực sự đáp ứng được yêu cầu đòi hỏi trong kinh doanh du lịch. Về cơ cấu lao động, chưa cân đối, chủ yếu tập trung vào lao động trong lĩnh vực khách sạn,

nhà hàng, đội ngũ hướng dẫn viên và các hoạt động dịch vụ khác còn thiếu.

Hầu hết lực lượng lao động trong ngành du lịch của tỉnh được chuyển công tác từ các bộ phận và các ngành khác nhau đến làm du lịch vì thế kiến thức, nghiệp vụ chuyên môn về du lịch chủ yếu được tiếp thu qua các lớp tập huấn ngắn ngày, qua học tập kinh nghiệm... nên hiện nay số lao động chưa đáp ứng được nhu cầu của khách du lịch, quản lý và kinh doanh hiệu quả chưa cao, chưa tương xứng với tiềm năng du lịch sẵn có.

3.3. Những hạn chế về nguồn nhân lực ở tỉnh Lai Châu

Nguồn lao động nói chung và lao động ngành du lịch ở Lai Châu nhìn chung thiếu về số lượng, yếu về chất lượng. Nguyên nhân chủ yếu của những hạn chế đó là: trong thời gian dài chưa chú trọng đến đào tạo nguồn nhân lực cho ngành này, chưa huy động được các nguồn lực trong xã hội cho phát triển nhân lực. Chính sách hỗ trợ đào tạo nhân lực chưa nhiều, chưa phù hợp, chưa khuyến khích được nhiều thành phần tham gia. Công tác quy hoạch, đào tạo xây dựng đội ngũ công chức, viên chức chưa đảm bảo, đào tạo, bồi dưỡng chưa gắn liền với sử dụng nhân lực. Phần lớn các điểm du lịch, đặc biệt là điểm du lịch cộng đồng đều tự phát, nên nguồn lao động chưa qua đào tạo, chủ yếu là lao động phổ thông tại gia đình, bản làng. Năng lực giao tiếp với khách nước ngoài còn yếu vì ít có cơ hội giao tiếp với du khách nước ngoài và không qua đào tạo.

3.4. Một số giải pháp phát triển nguồn nhân lực ở tỉnh Lai Châu

Để du lịch phát triển bền vững cần phải có nhiều yếu tố, trong đó nguồn lao động chiếm vị trí quan trọng, nhất là đối với Lai Châu, kinh tế còn nghèo và chậm phát triển. Muốn nâng cao chất lượng lao động để phát triển du lịch cần phải có các giải pháp sau:

Một là: Có quy hoạch phát triển du lịch, đặc biệt là du lịch cộng đồng một cách hợp lý. Điều tra, quy hoạch cơ bản những khu vực để phát triển du lịch để có thể có những phương án đào tạo nguồn nhân lực một cách hợp lý; Hạn chế hành nghề du lịch tràn lan, đào tạo hướng dẫn viên du lịch tràn lan dẫn đến việc cạnh tranh không lành mạnh;

Hai là: Đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng cao cho các địa phương. Chú trọng đa dạng hóa các hoạt động nghề từ nhân viên nhà hàng đến người phục vụ, hướng dẫn viên...

Ba là: Mở các lớp tập huấn nghiệp vụ du lịch, nâng cao kỹ năng giao tiếp, tiếp thị khách du lịch. Giáo dục đạo đức nghề nghiệp, tránh các hiện tượng kinh doanh du lịch xô bồ, làm mất hình ảnh đẹp của địa phương.

Bốn là: Hỗ trợ vốn, cho vay vốn với lãi suất ưu đãi, giúp lao động được học nghề và đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng, xây dựng nhà hàng, nơi ăn nghỉ để phục vụ khách du lịch;

Năm là: Xây dựng mô hình điểm, tổ chức cho lao động đi học tập, tham quan học hỏi thực tế để có thể áp dụng vào địa phương. Tổ chức các lớp tập huấn ngắn hạn trong từng năm, hướng dẫn lao động cách tiếp thị, phục vụ khách du lịch, cách nấu ăn, làm các đồ thủ công mỹ nghệ phục vụ khách du lịch;

Sáu là: Hàng năm, nên tổ chức các hội thi nghiệp vụ du lịch giữa các địa phương trong vùng (có thể thi hướng dẫn viên, tiếp thị du lịch, nấu ăn, phục vụ...) để lao động có thể học hỏi lẫn nhau, nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ.

Bảy là: Chú trọng đến việc đào tạo ngoại ngữ cho các hướng dẫn viên. Có thể tổ chức các lớp học tiếng Anh cho những người liên quan đến du lịch. Tổ chức các lớp tiếng Anh giao tiếp vào buổi tối cho địa phương có tiềm năng du lịch lớn;

Tóm lại: Xây dựng các trang Website để phổ biến kiến thức về du lịch cho lao động địa phương, giúp cho người dân có những kiến thức nhất định về du lịch cộng đồng; Hàng tuần có chương trình phát thanh về du lịch để góp phần nâng cao chất lượng lao động cho ngành.

Chín là: Có kế hoạch đào tạo nguồn nhân lực phục vụ cho phát triển du lịch, đặc biệt là đội ngũ hướng dẫn viên du lịch, các nhân viên phục vụ tại các thôn bản. Hoàn thiện chiến lược tuyên truyền quảng bá và xúc tiến du lịch, tạo điều kiện cho du khách khám phá những phong cảnh thiên nhiên kì vĩ, những nét văn hóa tinh hoa của các dân tộc ở Lai Châu.

Mười là: Đổi mới quản lý nhà nước về phát triển nhân lực; Huy động các nguồn lực trong xã hội cho phát triển nhân lực. Xây dựng kế hoạch đào tạo gắn với sử dụng lao động của các cơ quan, doanh nghiệp, các tổ chức xã hội;

4. Kết luận

Lai Châu là tỉnh kinh tế kém phát triển, nhưng giàu tiềm năng để phát triển du lịch, đặc biệt là du lịch cộng đồng. Du lịch của tỉnh chưa phát triển do nhiều nguyên nhân, trong đó có chất lượng nguồn lao động chưa cao. Để du lịch phát triển bền vững, cần có những giải pháp về nguồn lao động: có quy hoạch hợp lí để đào tạo nguồn nhân lực đáp ứng đủ yêu cầu. Chú trọng đa dạng hóa các hoạt động đào tạo nghề, mở các lớp tập huấn về nghiệp vụ du lịch, hỗ trợ vốn đầu tư xây dựng cơ sở

hạ tầng, xây dựng mô hình điểm, tổ chức cho lao động tham quan, học tập để áp dụng vào thực tiễn địa phương. Tổ chức các lớp tập huấn, xây dựng các trang website để phổ biến kiến thức cho người dân có những hiểu biết về du lịch. Các địa phương tỉnh Lai Châu cũng cần có những chiến lược hỗ trợ nhau để du lịch của tỉnh phát triển mạnh mẽ hơn.

Tài liệu tham khảo

Đỗ Thúy Mùi, (2017), Tiềm năng phát triển du lịch cộng đồng vùng Tây Bắc, thực trạng và những giải pháp, Đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp Bộ.

Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch tỉnh Lai Châu (2017), Báo cáo đánh giá thực trạng và dự báo nhu cầu nguồn nhân lực du lịch tỉnh Lai Châu.

Lê Thông, (2009), Địa lý các tỉnh và thành phố Việt Nam, tập 3 (Các tỉnh vùng Tây Bắc và Bắc Trung Bộ), NXB Giáo dục, trang 4 – 32.

Tổng cục Thống kê, Niên giám thống kê Việt Nam năm 2014, NXB Thống kê.

Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu, (2011), Quy hoạch phát triển nguồn nhân lực tỉnh Lai Châu giai đoạn 2011 – 2020.

Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu, (2011), Báo cáo sơ kết 5 năm thực hiện quy hoạch phát triển nhân lực tỉnh Lai Châu giai đoạn 2011 – 2020.

ABSTRACT**Solutions for the development of high-quality work force in the tourism industry of Lai Chau Province****Do Thuy Mui¹**¹ *Tay Bac University*

Lai Chau is the forehead province of the country with the poor economy, but it has great potential for tourism development. Over the past years, the province's tourism industry has been focusing on investment and initially exploited its potential. However, the efficiency of exploitation is not commensurate with the potential. One of the most important reasons is that the labor force does not meet the requirements in the integration period. In order to better exploit these potentials, it is necessary to have solutions on labor sources such as promoting cooperation to train tourism human resources of the province, organizing short-term training courses and practice for the staff of management and tourism service in the local with the priority to the personnel serving accommodation, restaurants, and interpreters at tourist sites.

Xu hướng phát triển ngành công nghiệp khai khoáng của Việt Nam và nhu cầu nhân lực

Đào Duy Anh^{1,*}

¹ Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Công nghiệp khai khoáng;

Chế biến khoáng sản;

Nhu cầu nhân lực;

Tái sử dụng.

Khai thác, chế biến khoáng sản là ngành công nghiệp quan trọng, sản xuất ra nguyên liệu cơ bản cho các ngành công nghiệp khác, có vai trò lớn trong phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt là đối với các nước đang phát triển như Việt Nam. Phát triển công nghiệp khai khoáng là tất yếu trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước theo mục tiêu của Đảng và Chính phủ đã đề ra cho hiện tại và những năm tới. Xu hướng phát triển ngành công nghiệp khai khoáng sẽ là phát triển bền vững một cách toàn diện từ quá trình khai thác, chế biến, sử dụng và tái sử dụng. Các công nghệ sẽ được tiếp tục phát triển bao gồm giảm sử dụng năng lượng, hạn chế phát thải carbon, giảm sử dụng nước, hạn chế ô nhiễm môi trường. Đặc biệt, các công nghệ chế biến khoáng sản có hàm lượng thấp, phát triển các nguồn nguyên liệu mới, tái chế và tái sử dụng nguyên liệu sẽ được chú trọng phát triển mạnh mẽ hơn. Nhu cầu nguồn nhân lực tương ứng với các lĩnh vực này sẽ tiếp tục cần được phát triển với trình độ chuyên sâu cao, tiếp cận liên ngành, được trang bị ngoại ngữ và tin học tốt.

1. Đặt vấn đề

Xu hướng phát triển của nhiều nền kinh tế, nhiều quốc gia trên toàn cầu hiện nay đều gắn liền với khái niệm “phát triển bền vững”. Có nhiều diễn giải khác nhau về khái niệm “phát triển bền vững”, nhưng diễn giải phổ biến nhất, được chấp nhận nhiều nhất là diễn giải trong báo cáo Brundtland của Ủy ban Môi trường và Phát triển thế giới năm 1987: “Phát triển bền vững là phát triển để thỏa mãn những nhu cầu của hiện tại mà không ảnh hưởng tới khả năng thỏa mãn nhu cầu của thế hệ tương lai” (Rogers et al., 2008). Xu hướng phát triển chung của nền công nghiệp khai khoáng trên thế giới và ở Việt Nam cũng không nằm ngoài xu hướng này.

Với khái niệm này, phát triển bền vững trong công nghiệp khai khoáng có nghĩa

là khai thác, chế biến khoáng sản để đáp ứng nhu cầu của phát triển kinh tế - xã hội hiện tại nhưng phải đảm bảo giữ gìn môi trường sống không bị phá hủy cho con người và cả các loài sinh vật, củng cố an ninh quốc phòng, bảo vệ và gìn giữ các di tích văn hóa - lịch sử, bảo đảm hài hòa lợi ích xã hội cũng như giữ gìn và tiết kiệm nguồn tài nguyên đảm bảo cho sự phát triển lâu dài của nhân loại.

Trong Nghị quyết số 02-NQ/TW, ngày 25/4/2011 của Bộ Chính trị “về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030” và Nghị quyết số 103/NQ-CP ngày 22/12/2011 về Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 02-NQ/TW cũng đã nêu rõ quan điểm “khoáng sản là tài nguyên không tái tạo nên phải được quản lý, bảo vệ, khai thác, sử dụng hết

*Tác giả liên hệ: Đào Duy Anh

E-mail: daoduyanh@vimluki.vn

sức hợp lý, triệt để tiết kiệm, thật sự có hiệu quả cao” và “việc khai thác tài nguyên khoáng sản phải tính đến nhu cầu trước mắt cũng như lâu dài của đất nước” (Chính phủ Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, 2011a, 2011b).

Đây thực sự là một thách thức lớn khi khoáng sản là tài nguyên thiên nhiên không tái tạo, sẽ cạn kiệt theo thời gian khai thác. Mặt khác, khai thác và chế biến khoáng sản luôn đi kèm các ảnh hưởng tiêu cực tới môi trường sống như môi trường không khí, nguồn nước, thảm thực vật, địa hình, cảnh quan, cấu trúc địa chất... trong vùng dự án mỏ.

Tuy nhiên, khai thác và chế biến khoáng sản để đáp ứng nhu cầu nguyên, nhiên liệu cho các ngành công nghiệp nhằm phát triển kinh tế - xã hội là yêu cầu tất yếu của xã hội loài người ở trình độ khoa học công nghệ hiện nay, đặc biệt đối với các nước đang phát triển như Việt Nam. Do vậy, nhiệm vụ đặt ra là phải tìm ra các xu hướng và giải pháp để vượt qua những thách thức nêu trên, vừa khai thác khoáng sản phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội hiện tại vừa đảm bảo hạn chế ở mức thấp nhất các nguy cơ gây ô nhiễm, suy thoái môi trường cũng như khai thác, chế biến, và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả nhất các nguồn tài nguyên khoáng sản có tính đến nghiên cứu, phát triển các nguyên, vật liệu thay thế để giảm thiểu khối lượng khai thác, để dành tài nguyên khoáng sản cho các thế hệ tương lai.

2. Xu hướng phát triển công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản

2.1. Xu hướng chung của thế giới

Hướng đến một thế giới phát triển bền vững, xu hướng phát triển ngành công nghiệp khai khoáng không chỉ là làm thế nào để ngành công nghiệp khai khoáng phát triển một cách bền vững mà còn để

ngành công nghiệp khai khoáng trở thành một phần không thể tách rời của một xã hội phát triển bền vững.

Hiện nay, các hoạt động hướng đến phát triển bền vững của ngành công nghiệp khai khoáng mới thường giới hạn ở vấn đề giảm thiểu năng lượng sử dụng, hạn chế các tác động tiêu cực tới môi trường trong quá trình khai thác, chế biến và đảm bảo phục hồi môi trường sau khai thác. Nhu cầu về một cách tiếp cận toàn diện và tích hợp để quản lý trong suốt quá trình từ khai thác đến sử dụng cũng đã được đề cập đến trong tầm nhìn của ngành công nghiệp khai khoáng thế giới nhưng vẫn còn hạn chế trong việc thực hiện. Khái niệm bền vững của ngành công nghiệp khai khoáng cần được xem xét tổng thể trong quá trình khai thác, chế biến, sử dụng, và tái sử dụng khoáng sản, (hơn là chỉ quan tâm đến trong quá trình khai thác và chế biến) (Giurco et al., 2009).

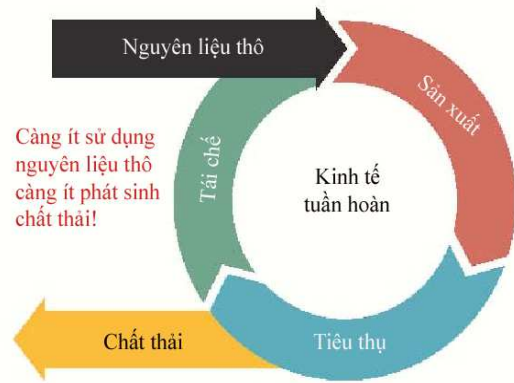
Biến đổi khí hậu cũng sẽ tác động đến ngành công nghiệp khai khoáng ở cả góc độ đòi hỏi phải cắt giảm lượng phát thải carbon, cắt giảm nhiên liệu do giá tăng cao và góc độ khan hiếm nguồn tài nguyên nước (Young & Sachs, 1994; von Hauff & Wilderer, 2008). Vì vậy, các công nghệ nhằm giảm thiểu giảm sử dụng năng lượng, giảm sử dụng nước trong quá trình tuyển khoáng... mặc dù đã được quan tâm như đã đề cập ở trên nhưng cũng sẽ được chú trọng đẩy mạnh hơn nữa trong xu hướng phát triển ngành công nghiệp khai khoáng. Ngoài ra, cũng cần phát triển các công nghệ làm giảm thiểu tác động cảnh quan, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Xu hướng tái sử dụng và tái chế nguyên liệu nói chung và nguyên liệu có nguồn gốc khoáng sản nói riêng vẫn còn ít được chú ý, mặc dù vấn đề này cũng đã được khuyến cáo. Đây sẽ là một chủ đề cần được quan tâm trong chiến lược và xu hướng quản lý, sử dụng nguyên liệu khoáng, đặc biệt là đối với các khoáng

sản quý hiếm, hay có giá trị ứng dụng cao cho các công nghệ hiện tại và trong tương lai. Do nhiều loại khoáng sản có nguy cơ cạn kiệt nên khả năng thiếu hụt nguyên liệu cho các ngành công nghiệp sẽ xảy ra nếu không tìm được các nguồn khoáng sản mới hoặc các nguyên liệu thay thế (Gordon et al., 2006; Gordon & Tilton, 2008). Chẳng hạn đồng có thể khan hiếm và trở nên đắt hơn nhưng cũng có thể trở nên sẵn có nếu phát triển công nghệ có thể khai thác và chế biến hiệu quả các loại quặng chất lượng thấp (Tilton & Lagos, 2007). Tỷ lệ nguyên liệu khoáng/kim loại trong vỏ Trái đất, trong sử dụng và trong chất thải cũng được coi là một chỉ số có thể đánh giá được mức độ khan hiếm của tài nguyên khoáng sản (Gordon et al., 2006). Trong trường hợp khoáng sản có chỉ số khan hiếm cao thì xu hướng phát triển công nghệ tái chế, tái sử dụng, hoặc tìm kiếm nguyên liệu thay thế là xu hướng tất yếu. Chẳng hạn, ở Nhật Bản, người ta đã tái chế nhiều kim loại (như đồng, thép, và nhôm) mà nguồn nguyên liệu đầu tiên được nhập khẩu từ các quốc gia khác, nhưng sau đó họ đã thu gom, tái chế và tái sử dụng một cách hiệu quả (Department of Trade and Industry of UK, 2005).

Thế giới đang bước vào kỷ nguyên Công nghiệp 4.0, đây là thuật ngữ nhằm nói tới sự phát triển khoa học công nghệ cao như internet vạn vật, trí tuệ nhân tạo, thực tế ảo, tương tác thực tế ảo, mạng xã hội, điện toán đám mây, di động, phân tích dữ liệu lớn... để chuyển hóa toàn bộ thế giới thực thành thế giới số, điện toán hóa quá trình sản xuất mà không cần sự tham gia của con người. Trong bối cảnh đó, ngành công nghiệp khai khoáng vẫn đóng một vai trò quan trọng trong việc cung cấp các nguyên liệu để sản xuất ra các loại vật liệu tiên tiến, đặc biệt là các kim loại quý hiếm và các kim loại giá trị cao, phục vụ nền Công nghiệp 4.0. Tuy nhiên, như đã đề cập ở trên, sự khan hiếm các nguồn nguyên liệu này, cũng

như nhu cầu phát triển bền vững “để dành tài nguyên cho thế hệ tương lai”, việc sử dụng tiết kiệm và tái sử dụng các nguyên liệu khoáng, kim loại quý hiếm càng được đề cao. Xu hướng đó đã hình thành khái niệm “nền kinh tế tuần hoàn” (Geissdoerfer et al., 2017) được mô phỏng trên Hình 1 và có các đặc trưng như: Giảm thiểu sử dụng nguyên liệu thô, tái sử dụng những gì có thể, tái chế những gì không thể tái sử dụng, sửa chữa những gì hỏng hóc, tái sản xuất những gì không thể sửa chữa; Nền kinh tế có sự đa dạng về các loại hình doanh nghiệp, mô hình kinh doanh và hệ thống sản xuất; Sử dụng tiết kiệm năng lượng, phát triển các nguồn năng lượng tái tạo; Các hệ thống trong nền kinh tế luôn tác động, hỗ trợ lẫn nhau, tạo nên mối quan hệ liên kết và qua đó làm tăng tính linh động của nền kinh tế; Tăng cường sử dụng các nguyên liệu sinh học để sản xuất hàng hóa tiêu dùng nhằm nâng cao khả năng tái sử dụng sản phẩm và nguyên liệu tái chế cho các chu kỳ sản xuất tiếp theo.



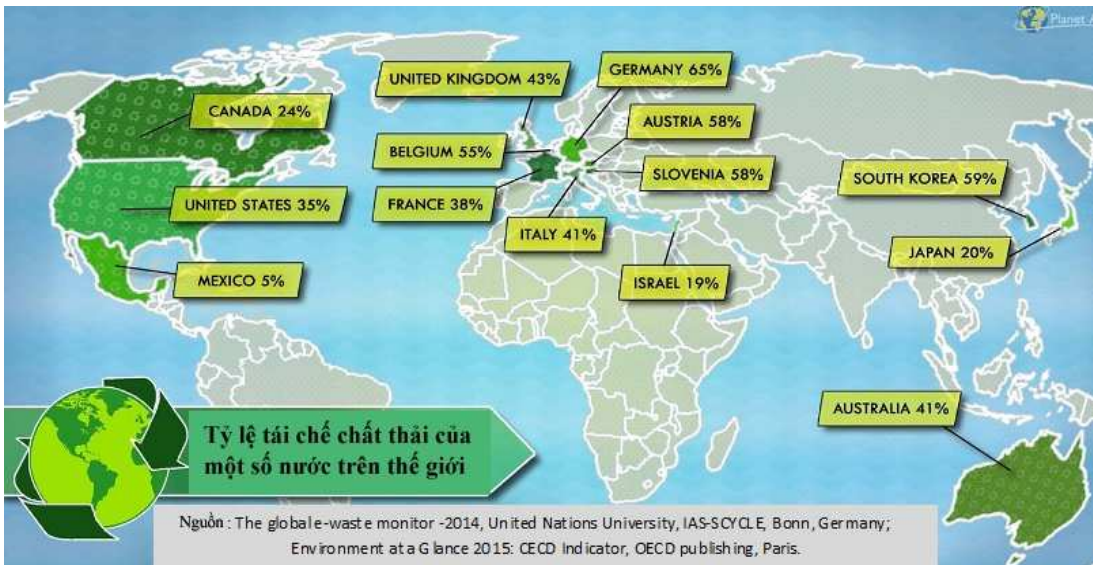
Hình 1. Mô hình nền kinh tế tuần hoàn
 Nền kinh tế tuần hoàn đem lại nhiều lợi ích cho sự phát triển bền vững, do đó, các định chế tài chính, kinh tế của thế giới và chính phủ các nước những năm gần đây đã tập trung nguồn lực cho sự phát triển của nền kinh tế tuần hoàn mà trong đó tái chế chất thải là một tiêu chí quan trọng, để hướng tới mục tiêu khối lượng nguyên liệu thô đầu vào và chất thải đầu ra ở mô hình trong Hình 1 là nhỏ nhất. Tỷ

lệ tái chế chất thải rắn của một số nước trên thế giới cũng được thể hiện trên Hình 2.

Tóm lại, xu hướng phát triển nền công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản trên thế giới sẽ hướng tới phát triển bền vững một cách toàn diện từ quá trình khai thác, chế biến, sử dụng và tái sử dụng. Các công nghệ nhằm giảm sử dụng năng lượng, hạn chế phát thải carbon, giảm sử dụng nước, hạn chế ô nhiễm môi trường sẽ được tiếp tục phát triển. Đặc biệt, các công nghệ chế biến khoáng sản có hàm lượng thấp, phát triển các nguồn nguyên liệu mới, tái chế và tái sử dụng nguyên liệu sẽ được chú trọng phát triển mạnh mẽ hơn.

2.2. Xu hướng phát triển của Việt Nam

Không nằm ngoài xu hướng phát triển chung của thế giới, Việt Nam cũng nêu ra các quan điểm “về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030” trong Nghị quyết số 02-NQ/TW, ngày 25/4/2011 của Bộ Chính trị. Trong đó, quan điểm nêu rõ cần hình thành một số ngành công nghiệp khai thác, chế biến quy mô công nghiệp với tầm nhìn dài hạn (ví dụ: dầu khí, than, bauxit, titan - zircon, đất hiếm, apatit,...); khai thác khoáng sản đáp ứng nhu cầu hiện tại nhưng có tính đến xu hướng tiến bộ của khoa học công nghệ trong lĩnh vực sử dụng công nghệ mới và vật liệu thay thế.



Hình 2. Tỷ lệ tái chế chất thải rắn của một số nước trên thế giới

Mặc dù Việt Nam khá đa dạng về chủng loại khoáng sản, nhưng ngoại trừ một số loại có trữ lượng được đánh giá là lớn theo tiêu chuẩn của thế giới, ví dụ như đá vôi, barit, cromit, bauxit, apatit, titan và đất hiếm thì các loại khoáng sản khác có trữ lượng thấp và các mỏ phân bố rải rác (USGS, 2012). Cho đến nay, nhiều mỏ cũng đã được khai thác hết các phần thân quặng có trữ lượng lớn, giàu hàm lượng các nguyên tố có ích. Vì vậy, xu hướng là chúng ta sẽ phải tìm kiếm các mỏ khoáng sản mới, các tích tụ khoáng sản nằm sâu

dưới lòng đất. Bên cạnh đó, ngành công nghiệp khai thác và chế biến khoáng sản sẽ phải tập trung phát triển các công nghệ khai thác giảm thiểu tối đa tác động tới môi trường, khai thác các tích tụ khoáng sản có cấu tạo và phân bố phức tạp, chế biến các khoáng sản có hàm lượng thấp. Ngoài ra, theo xu hướng phát triển trên thế giới, Việt Nam cũng cần đẩy mạnh nghiên cứu tái sử dụng và tái chế nguyên liệu có nguồn gốc khoáng sản.

Một trong các nguồn cần nghiên cứu tái chế, tái sử dụng khoáng sản đó là từ chất thải rắn (CTR). Theo thống kê của Hội Quy hoạch phát triển đô thị Việt Nam, tỷ lệ thu gom, quản lý CTR trung bình cả nước mới đạt khoảng 80-90% tổng lượng CTR thải ra hàng năm và tỷ lệ tái chế chất thải rắn ở Việt Nam mới chiếm khoảng 10% lượng thu gom. CTR gồm chất thải từ hoạt động dân sinh và từ các ngành sản xuất công nghiệp, trong đó có ngành công nghiệp khai khoáng. Cho đến nay, CTR công nghiệp thông thường và CTR phát sinh từ ngành công nghiệp khai khoáng cũng chưa được thống kê đầy đủ (Nguyễn Văn Lâm, 2015). Ngành công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản là ngành tạo ra nhiều CTR. Với đặc điểm tài nguyên khoáng sản còn lại ngày càng nghèo, khai thác, tuyển quặng hàng năm thải ra hàng chục triệu tấn đất đá thải ở các khu khai thác mỏ như các bãi đất đá thải của các mỏ than vùng Quảng Ninh, các khu vực tuyển quặng đồng ở Lào Cai,... Chỉ riêng nhà máy tuyển quặng đồng Sin Quyền, mỗi năm thải ra khoảng 1 triệu tấn bùn quặng thải. Trong các khâu chế biến tiếp theo như luyện kim cũng đưa ra một lượng chất thải rắn lớn, ví dụ: để luyện ra 1 tấn thép thô từ quặng sắt theo công nghệ lò cao thì phát sinh khoảng 0,6 tấn CTR là xỉ thải. Như vậy, với công suất khoảng 2,5 triệu tấn thép thô luyện từ quặng hiện nay, lượng CTR phát sinh hàng năm khoảng 1,5 triệu tấn. Khi tổ hợp luyện kim Formosa tại tỉnh Hà Tĩnh đi vào hoạt động đủ công suất cho giai đoạn I là 7 triệu tấn/năm, tổng lượng xỉ thải luyện thép từ quặng trên cả nước sẽ là gần 6 triệu tấn/năm. Cùng với các nhà máy nhiệt luyện kim khác như luyện đồng, chì, kẽm... hay loại hình thủy luyện như chế biến bauxit để sản xuất nhôm thì lượng CTR hàng năm là rất lớn.

Theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia 2016, hầu hết CTR phát sinh được xử lý bằng phương pháp đốt, chôn lấp và chất đống. Phương pháp xử lý CTR như vậy có rất nhiều bất lợi như: (i)- Chiếm diện tích đất lớn, là nguồn ô nhiễm tiềm tàng tới môi

trường không khí, đất, nước ngầm, và các hiểm họa môi trường như sạt lở các núi đất đá thải, vỡ hồ chứa bùn đỏ...; (ii)- Không thu hồi được các loại vật liệu có ích chiếm phần lớn trong CTR, gây lãng phí tài nguyên.

Là một nước đang phát triển, Việt Nam cần dựa vào nguồn tài nguyên khoáng sản để phát triển đất nước. Tuy nhiên, tài nguyên khoáng sản là hữu hạn và không tái sinh, khai thác khoáng sản luôn song hành cùng các tác động tiêu cực tới môi trường sống, do đó, để phát triển bền vững, ngành công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản của Việt Nam không thể nằm ngoài xu hướng chung của thế giới, đó là khai thác, chế biến khoáng sản phù hợp với nhu cầu phát triển đất nước, sử dụng tiết kiệm, tái sử dụng, tái chế tối đa các sản phẩm thải thành nguyên liệu cho các chu kỳ sản xuất tiếp theo. Hay nói cách khác, ngành công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản của Việt Nam cần phát triển theo mô hình nền kinh tế tuần hoàn, trong đó nguyên liệu thô được sử dụng và chất thải cuối cùng của chu trình sản xuất-tiêu dùng là nhỏ nhất có thể.

3. Nhu cầu nhân lực phục vụ phát triển ngành

Trong những năm qua, các cơ sở đào tạo chuyên ngành công nghiệp mỏ và liên quan đã có nhiều cố gắng trong việc nâng cao chất lượng nguồn nhân lực và đã đạt được nhiều thành tựu, thể hiện qua lực lượng cán bộ khoa học kỹ thuật đào tạo ra. Tuy nhiên, còn một phần không nhỏ sinh viên mới ra trường không thể thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn một cách độc lập, mà cần phải có một khoảng thời gian đào tạo và đào tạo lại; kiến thức liên ngành, trình độ ngoại ngữ, trình độ công nghệ thông tin và kiến thức thực tế còn hạn chế. Để đạt được mục tiêu phát triển ngành công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản của Việt Nam một cách bền vững, phục vụ quá trình phát triển đất nước theo mô hình nền kinh tế tuần hoàn thì việc đào tạo, đào tạo lại, đào tạo nâng cao

trình độ cho đội ngũ nhân lực của ngành công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản phải đáp ứng được các tiêu chí chung sau: (i) Có kiến thức chuyên sâu về chuyên môn chính và sự hiểu biết đa ngành những lĩnh vực liên quan trong công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản, môi trường; (ii) Có khả năng tiếp cận với các thành tựu khoa học và công nghệ mới, làm chủ các trang thiết bị nghiên cứu, sản xuất hiện đại, có đủ khả năng thích ứng với cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0. Cụ thể, các ngành đào tạo nhân lực cho công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản cần cung cấp cho người học những kiến thức cần thiết, chuyên sâu cho ngành học chính nhưng cũng cần bổ sung các kiến thức của các ngành học liên quan. Ví dụ, sinh viên ngành địa chất, ngoài kiến thức chuyên sâu liên quan đến tìm kiếm, thăm dò, các quá trình tạo khoáng, cấu trúc, khoáng vật,... cần được trang bị nhiều hơn nữa kiến thức liên quan đến khai thác, tuyển khoáng, công nghệ hóa, môi trường và ứng dụng của các loại khoáng sản, có trình độ công nghệ thông tin đáp ứng việc xây dựng các mô hình 3D về vỉa quặng, thân quặng cũng như tính toán tính khả thi cho khai thác. Sinh viên ngành khai thác mỏ cần được trang bị kỹ hơn các kiến thức liên quan như về địa chất (thành tạo địa chất, đặc điểm cấu trúc mỏ, khoáng vật,...), về tuyển khoáng và chế biến sâu tiếp theo và môi trường; sinh viên cũng cần được tiếp cận nhiều hơn để am hiểu, làm chủ được công nghệ, thiết bị hiện đại trong khai thác mỏ. Đối với ngành tuyển khoáng và luyện kim cũng như chế biến sâu khác, sinh viên cần được trang bị kiến thức nhiều hơn, bên cạnh kiến thức chuyên ngành là kiến thức về khoáng vật, thành phần, đặc điểm và cấu trúc khoáng, kiến thức về khai thác, về công nghệ hóa học, môi trường và chế biến sâu liên quan khác. Đặc biệt, trong kỹ thuật công nghệ tuyển khoáng, luyện kim và chế biến sâu khác, học viên cần được trang bị nhiều hơn kiến thức về khoa học vật liệu,

công nghệ tái sinh, tái chế,... Một vấn đề hết sức quan trọng cần lưu ý là khi thiết kế chương trình giảng dạy, các cơ sở đào tạo cần tăng dung lượng đào tạo thực tế tại các đơn vị nghiên cứu, các đơn vị hoạt động sản xuất để người học có được kiến thức thực tế, tiếp cận nhanh hơn với công việc khi ra trường.

4. Kết luận và Kiến nghị

Công nghiệp 4.0 và xây dựng mô hình nền kinh tế tuần hoàn đang là xu hướng phát triển của thế giới và Việt Nam cũng không nằm ngoài xu hướng đó. Để ngành công nghiệp nói chung và công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản nói riêng phát triển bền vững, công nghiệp khai thác và chế biến khoáng sản của Việt Nam cần từng bước tiếp cận với các giải pháp đã được chứng minh là thành công ở các nước phát triển như khai thác phù hợp với nhu cầu tiêu thụ, nâng cao tối đa khả năng thu hồi các loại khoáng sản có ích từ quặng, sử dụng tiết kiệm, tìm các nguồn vật liệu và năng lượng thay thế, tái sử dụng, tái chế nguyên liệu tối đa cho các chu kỳ sản xuất tiêu dùng tiếp theo.

Để đạt mục tiêu đã nêu, việc xây dựng đội ngũ nhân lực đáp ứng được xu hướng phát triển ngành là yếu tố quyết định sự thành công. Nhân lực cho nền công nghiệp 4.0 và nền kinh tế tuần hoàn là những người được trang bị kiến thức chuyên môn chuyên sâu, các kiến thức liên ngành có liên quan, có am hiểu thực tế, kỹ năng ngoại ngữ và tin học tốt.

Tài liệu tham khảo

Chính phủ Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, 2011a. Nghị quyết số 02-NQ/TW ngày 25/4/2011 “Về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030”.

Chính phủ Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, 2011b. Nghị quyết số 103/NQ-CP ngày 22/12/2011 “Về việc ban hành Chương trình hành động của

- Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 02-NQ/TW ngày 25 tháng 4 năm 2011 của Bộ Chính trị về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030”.
- Department of Trade and Industry of UK, 2005. Waste electrical and electronic equipment (WEEE): innovating novel recovery and recycling technologies in Japan. Department of Trade and Industry (UK)
- Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N. M. P., Hultink E. J., 2017. The Circular Economy - A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production* 143, 757-768.
- Giurco D., Evans G., Cooper C., Mason L., Franks D., 2009. Mineral futures discussion paper: Sustainability issues, challenges, and opportunities. Prepared for CSIRO Minerals Down Under Flagship, by the Institute for Sustainable Futures (University of Technology, Sydney) and the Centre for Social Responsibility in Mining, Sustainable Minerals Institute (University of Queensland).
- Young J. & Sachs A., 1994. The next efficiency revolution: creating a sustainable materials economy. *Worldwatch* paper no. 121. Washington, DC, USA, Worldwatch Institute.
- Gordon R. & Tilton J., 2008. Mineral economics: Overview of a discipline. *Resources Policy* 32, 24-28.
- Gordon R., Bertram M. & Graedel T., 2006. Metal stocks and sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103, 1209-1214.
- Nguyễn Văn Lâm, 2015. Tình hình quản lý chất thải rắn tại Việt Nam. Đề xuất các giải pháp tăng cường hiệu quả công tác quản lý chất thải rắn chất thải. Kỷ yếu Hội nghị môi trường toàn quốc lần thứ IV, Bộ tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.
- Rogers P. P, Jalal K. F, Boyd J. A, 2008. An introduction to sustainable development. *Earthscan*, 417p.
- Tilton J. & Lagos G., 2007. Assessing the long-run availability of copper. *Resources Policy* 32, 19-23.
- USGS, 2012. *Mineral Yearbook - Vietnam*. US Geological Survey.
- Von Hauff M. & Wilderer P., 2008. Industrial ecology: Engineered representation of sustainability. *Sustainability Science* 3, 103-115.

ABSTRACT**Development trend of Vietnam's mining industry and requirement of human resources**Dao Duy Anh¹¹ *Institute of Mining-Metallurgy Science and Technology (VIMLUKI)*

Mining is an important industry, which produces basic materials for other industries and plays a big role in economic and social development, especially for developing countries such as Vietnam. The development of mining industry is indispensable in the process of industrialization and modernization of the country according to the goals set by the Party and the Government at the present and in the coming years. The development trend of the mining industry will be to develop sustainably from the process of exploitation, processing, use, and reuse. Technologies will be further developed including reducing energy use, limiting carbon emissions, reducing water use, minimizing environmental pollution. In particular, processing technologies for low-grade minerals, development of new materials, reuse of used products and recycling raw materials will be promoted more strongly. Demand for human resources corresponding to these areas will continue to be developed with high levels of proficiency, interdisciplinary approach, foreign language, and information technology.

Combating trafficking in persons: How geographic information systems (GIS) and geospatial analysis technology can be applied and the challenges that need overcome

Michael Lisovich^{1,*}

¹ North Central University

PAPER INFORMATION

Received 28/2/2018
Accepted 2/4/2018

Keywords:

Geographic information systems (GIS), Geospatial analysis, Trafficking in persons (TIP), eXpose and Disrupt Organ Trafficking (XDOT)

ABSTRACT

This paper presents the general concepts about trafficking in persons, its ever increasing global rise, GIS technologies and geospatial analysis, and how incorporating these technologies and tools can help provide organizations better understanding of the problem and provide revealing analysis support to the decision makers that combat trafficking in persons. The findings of this paper also suggest that the results of these tools could promote collaboration of NGO's on a global scale.

1. Introduction

Trafficking in Persons is a growing global problem (UN Global report on trafficking in persons, 2016), a crime against humanity and personal rights affecting 20 plus million people globally. Trafficking in Persons will not stop without active intervention; it is a multibillion dollar industry. Trafficking in Persons is conducted across a wide spectrum of criminals from individuals to organized crime syndicates and terrorist groups (National Crime Agency, 2017).

There are several broad categories of exploitation linked to Trafficking in Persons, including:

- Sexual exploitation
- Forced labor involves victims being compelled to work very long hours, often Domestic servitude

- Organ harvesting
- Child trafficking

There are three main elements in the conduct of Trafficking in Persons, once understood and identified can be used to degrade and disrupt trafficking in persons:

- Movement – recruitment, transportation, transfer, harboring or receipt of people
- Control – threat, use of force, coercion, abduction, fraud, deception, abuse of power or vulnerability, or the giving of payments or benefits to a person in control of the victim
- Purpose – exploitation of a person, which includes prostitution and other sexual exploitation, forced labor, slavery or similar practices, and the removal of organs

*Corresponding author: Michael Lisovich
E-mail: mlisovich@datanetics.net

Currently there are many great and dedicated organizations that combat Trafficking in Persons, both government and non-government. These organizations exist because of social responsibility or because of passion of the cause. Some organizations are passive and some active in their fight.

For the NGO's it is a battle to raise funds to keep the organization in operation which leads many to stay isolated in their battle to protect their funding and their philosophy's. This keeps them contained in their arena and makes them less effective in the overall fight. The NGO's are from most countries operating all over the world, without collaboration and without global government intelligence support, and without supporting technology. But, with a huge potential to contribute to fight if they had the will and the means.

This paper explains the application of technology framework for change, the methodology for a global fight through collaboration, and the technology to support a global community in the fight against Trafficking in Persons.

2. Problem

International Trafficking in Persons is a multi-billion dollar business (UN Global report on trafficking in persons, 2016). Like any business, to be successful, it must function like any other profitable business. It is based on supply and demand; the business must have a demand for its product or services, it supplies a product to meet the needs of market demand, its product is human capital for sale and services. To be successful it must obtain human capital (product), it must have a supply chain and deliver the product to market, it must maintain the product, and it must provide the service to its customers. All of these are critical business aspects and

all can be disrupted (Craig R. Carter P. Liane Easton, 2011).

There are countless organizations involved to combat trafficking in persons and at all levels, international, state and non-state organizations, some work to educate and make aware, some disrupt and some work to help the victim (OSCE 2003). Many concentrate on one piece of the problem, and many do not know of the others existence. This causes the information gathered to be compartmentalized. The efforts of the individuals may cause a 'speed bump' in the criminals operation but does not cause significant disruption. Disrupting these critical points will take a coordinated effort.

Two overarching tasks must be accomplished to create a unified global fight that will make a significant difference. The organizations that combat trafficking in persons and help the victims must have a willingness to change, to join a team effort, and the tools to allow a global collaborative operation (U.S. Trafficking in persons annual report, 2015).

Organized crime both regional and transnational share some common frameworks with human trafficking (Väyrynen, Raimo, 2003), they have elastic structure that allows them to quickly adapt to management and supply chain failures, the successful organizations develop their networks to allow rapid shifting of resources and command and control from multiple and fluid locations.

Trafficking in Persons shares a number business practices with other organized crimes including recruitment techniques, routes and techniques in the movement of human capital, movement of monies (OSCE, 2010). The fight on Trafficking in Persons has a number of overlapping

facets with other criminal activities such as drugs, guns, and terrorism.

Because the criminal activity of trafficking in persons utilizes a standard business model there are critical areas of the business process that can be attacked to disrupt and degrade the criminal's ability (Palmiotto M., 2015). Recruitment can be attacked through awareness, education and laws to impose tougher consequences on the customers, active measures that shut down supply routes, tracking techniques identify the flow of monies, the ability to provide law enforcement information on victims, and intelligence to perform rescue operations of trafficked persons. Identifying transportation routes and shutting them down will also have a positive effect on other criminal activities such as weapons smuggling, drug trafficking and terrorism.

As Neag & Deac (2012) brought to light that trafficking in persons is a monumental global problem and requires considerable improvement if one wants to defeat it, their findings showed that an effective implementation of GIS technology would aid in the prevention of human trafficking.

Because of the overlap between trafficking in persons and other criminal activities the disruption of one or more elements of Trafficking in Persons, we

also disrupt other international and transnational crime.

3. GIS technology

Geographic information systems (GIS) and Geospatial analysis are tools that could be employed in the fight of trafficking in persons (OSCE, 2013). GIS is an information system manages data that in one or more ways relate to a specific location, the data is comprised of data layers that contain information relevant to a location. Some layers have location geographic information, some layers have meta and attribute data that that contains information about the location or event at the given location.

"In the strictest sense, a GIS is a computer system capable of assembling, storing, manipulating, and displaying geographically referenced information, i.e. data identified according to their locations. Practitioners also regard the total GIS as including operating personnel and the data that go into the system." ~ USGS

These layers can be visualized to 'paint' a picture of how the data relates to a location or location over time. These layers can be analyzed vertically to provide basic analysis to statistical probabilities.

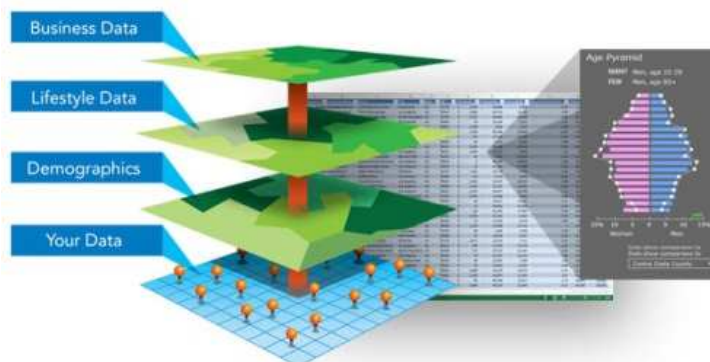


Figure 1: Example of GIS layers

A geographic information system (GIS) is a computer-based tool for mapping and analyzing things that exist and events that happen on earth. GIS technology integrates common database operations such as query and statistical analysis with the unique visualization and geographic analysis benefits offered by maps.” ~ Esri

In the context of GIS, data is grouped into relevant categories called layers, these layers are linked to a position in space, i.e. latitude and longitude, and then joined to other meta and supporting data that allows for vertical spatial analysis as depicted in figure 1.

The use of GIS and Geospatial tools can be applied to the MIS data to elevate analysis, perform predictions, and better visualize the results.

4. GIS Technology as a Solution

In the context of combating trafficking in humans, GIS can be applied to existing human trafficking data and used to collect additional data to provide a better understanding of the criminal operations (Ramona NEAG & Veronica DEAC, 2012), tactics used to procure victims, analyze effectiveness of current efforts in combating trafficking in persons, and better understand clients who utilize trafficked persons. The spatial analysis would help identify and visualize all aspects of the trafficker’s business model. GIS technologies can also be used to determine pro-active strategies based on predictive analysis (Shahebaz M. Ansari, Dr. K. V. Kale, 2014).

GIS can be used to collect new location aware data, and integrate local and distributed data. The spatial analysis can provide critical understandings of the complexities of the problem and be instrumental in providing decision support to the planners, lawmakers, and law enforcement agencies.

There are a number of disparate systems globally maintained and managed by governmental and non-governmental organizations (Frank Laczko and Marco A, 2003). The data in these databases could be geo-tagged and/or linked to geo-tagged data for geospatial analysis. Additional data collected could be geo-tagged as it is captured either through data terminals or via mobile devices. To be most effective data collected should have a geo location tag and a date and time stamp. Data collected would be able to include text, photos, web sites, and voice recordings. Using GIS this data could be visualized on a timeline to understand the process geographically over time. This visualization would show point of origin (where person was recruited or kidnaped) along a timeline to the point of employment (where the person is used). As timelines are mapped from different criminal organizations one could identify intersects that can identify transportation or staging nodes used by more than one organization. These would help decision makers focus their limited resources. See figure 2 for an example of the visualization of these data sources could look like the below:

By gathering additional information we can analyze other factors that influence the different facets of the criminal model (Law J., Quick M., & Chan P., 2014). Using recruitment as an example one could collect the current laws in place that govern trafficking in persons, victim demographics, socio-economic and geographic information. We can then analyze these layers to understand for a given area the targeted victim sex, age, race, the effectiveness of current laws in place for that area, what recruitment tactics are used, where victims are targeted, what transportation model(s) are used to export victims. These findings can greatly help those that fight trafficking on a number of fronts.

Focused education can be developed by area, law enforcement has better information to prevent recruitment and conduct disruption and rescue

operations, and law makers can refine current laws to be more effective against both the criminals and the clients that use these services.

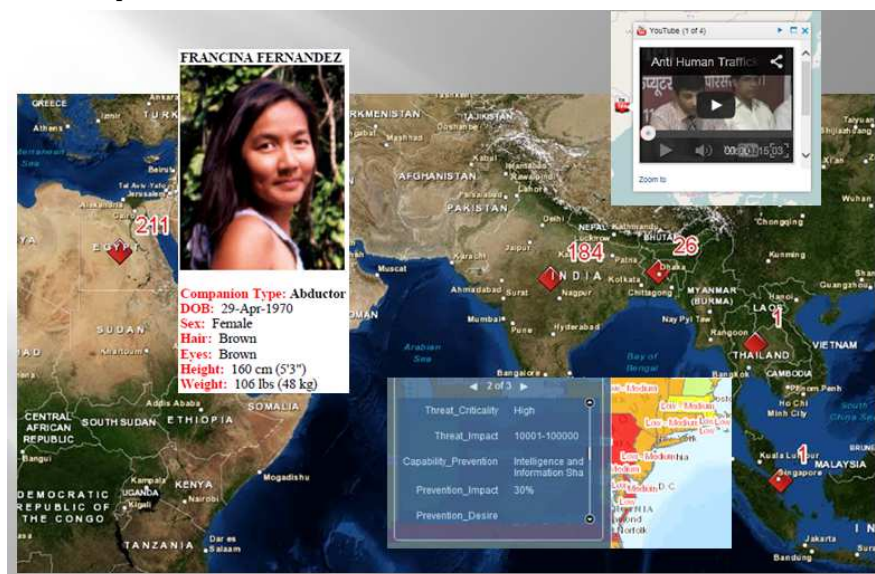


Figure 2: Screen capture of the eXpose, Disrupt Organ Trafficking (XDOT) system visualizing GIS information

Refer to figure 3 for an example of how the data could be analyzed and visualized to show the correlation and effectiveness between victim

recruitment and abduction, and the current laws in place to assess the effectiveness of these laws.

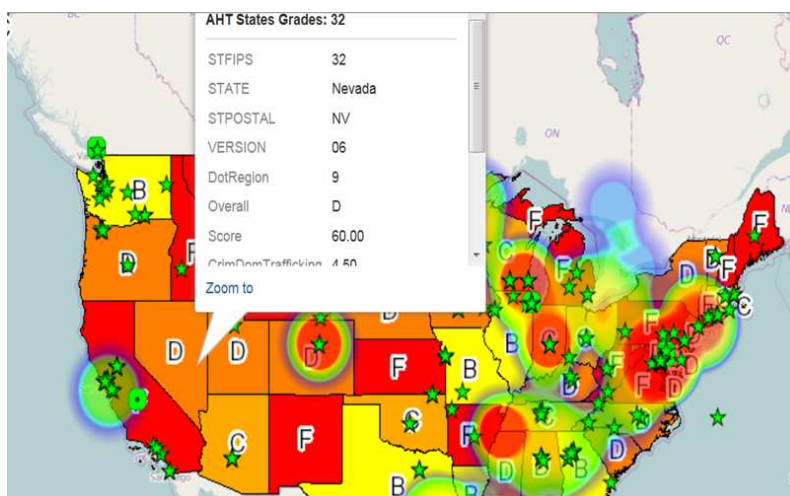


Figure 3: Screen capture of the eXpose, Disrupt Organ Trafficking (XDOT) system showing geospatial analysis of influence of current laws

Predictive modeling can also be used to watch for trends that promote or shift criminal activities (Liu L., & Eck J. (Eds.),

2008). For example a natural disaster or civil uprising of a third world country causes a mass exodus of persons causing

refugee camps in bordering countries. These can be prime 'hunting' grounds for criminals. Having alerts of potential criminal trafficking recruitment areas, having historical data on the recruitment methods and transportation routes can give decision makers a competitive edge and enable preventative actions to be implemented.

A number of additional tools can be developed that support direct analysis and predictive analysis. Some recommended examples could include data collection mobile apps for use by the organizations that responded to refugee camps to catalog persons on site and track who goes missing, an information gateway to international law enforcement to share data and analysis, MIS with embedded GIS tools for use by NGO's to capture and share data. These tools would allow for better analysis, promote collaboration and data sharing.

Utilizing GIS and Geospatial tools can help all aspects of the global efforts to better understand these criminal activities and disrupt trafficking in persons (OSCE, 2013).

5. Challenges

Using GIS will provide most organizations a better understanding of all aspects of their foes and the victims. To be most effective the community would have to agree to use a common set of tools and a shared information system. The benefits of an organization sharing data are that every organization would be contributors and thus provide information globally allowing for more robust analysis. Since trafficking in persons is a global problem it needs addressed on a global scale. The challenge would be earning the trust of the individuals, creating safeguards to protect the organization and showing these organizations how it will benefit

them individually and as a community. Making change on a global scale is difficult at best. Of great importance would be ensuring victim safety (Victims Protection Act's, 2000).

6. Conclusions

It is shown by many credible sources that trafficking in persons are a global criminal activity worth billions of dollars and that this criminal activity continues to propagate. With the advancements in technology the criminals continue to refine their business practices. There is not a centralized data warehouse or established information exchange between NGO's and government efforts. NGO's do not have a unified or collaborative system to enable them to work together or even know who each other are. Using GIS and geospatial analysis tools can help provide a better understanding of the problem through enhanced data collection and analysis and better visualize the results in a way that is easier for human understanding. This enriched understanding supports the decision makers and promotes refined, targeted and abilities to make pro-active decisions. The addition and use of GIS can show individual geographically separated organizations the value in collaboration thus promoting change in the global fight against trafficking in humans.

7. Future research

Based on the research and findings of this paper, this author sees the need for additional research in the following areas: What information and analytical tools can best help NGO's, Instilling change among NGO's to become more collaborative, what types of information would support and entice government agencies to collaborate with NGO's. How to secure NGO organizations data collection, analysis and sharing to best

protect them, and the creation of an international governance board to oversee the rights of the victims once captured in a global information system.

References

- UN Global report on trafficking in persons (2016) https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/glotip/2016_Global_Report_on_Trafficking_in_Persons.pdf
- Ramona NEAG & Veronica DEAC, 2012. "The Prevention Of Human Trafficking By Geographic Information Systems Technology," *Curentul Juridic, The Juridical Current, Le Courant Juridique*, Petru Maior University, Faculty of Economics Law and Administrative Sciences and Pro Iure Foundation, vol. 50, pages 97-103, December.
- U. S. Trafficking in persons annual report (2015) <http://www.state.gov/documents/organization/245365.pdf>
- National Crime Agency <http://www.nationalcrimeagency.gov.uk/crime-threats/human-trafficking/types-of-human-trafficking>
- Neag R., & Deac V. (2012, December). The Prevention of Human Trafficking by Geography Information Systems Technology. Retrieved from http://revcurentjur.ro/arhiva/attachments_201203/recjurid123_11F.pdf
- Shahebaz M. Ansari, Dr. K. V. Kale (December 2014). Methods for Crime Analysis Using GIS. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 5, Issue 12, December-2014 1330, ISSN 2229-5518.
- Liu L., & Eck J. (Eds.). (2008). *Artificial crime analysis systems: using computer simulations and geographic information systems*. Hershey: Information Science Reference.
- Law J., Quick M., & Chan P. (2014). Bayesian Spatio-Temporal Modeling for Analysing Local Patterns of Crime Over Time at the Small-Area Level. *Journal of Quantitative Criminology*, 30(1), 57-78.
- Victims Protection Act's (TVPA). (October 2000) <http://www.state.gov/j/tip/laws/61124.htm>
- OSCE Organization for Security and Co-operation in Europe. (2003). DECISION No. 557 OSCE ACTION PLAN TO COMBAT TRAFFICKING IN HUMAN BEINGS. PC Journal No. 462, Agenda item 6
- Craig R. Carter, P. Liane Easton, (2011) "Sustainable supply chain management: evolution and future directions", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 41 Issue: 1, pp.46-62, <https://doi.org/10.1108/09600031111101420>
- Väyrynen, Raimo (2003). Illegal immigration, human trafficking, and organized crime, *WIDER Discussion Papers // World Institute for Development Economics (UNU-WIDER)*, No. 2003/72
- Michael Palmiotto J. (2015). *Combating Human Trafficking: A Multidisciplinary*. New York. CRC Press.
- Frank Laczko and Marco A. Gramegna (2003). Developing Better Indicators of Human Trafficking. *The Brown Journal of World Affairs* Vol. 10, No. 1 (SUMMER / FALL 2003), pp. 179-194

OSCE Office of the Special Representative and Co-coordinator for Combating Trafficking in Human Beings, Trafficking in Human Beings for the Purpose of Organ Removal in the OSCE Region: Analysis and Findings, Occasional Paper Series no. 6 (July 2013).

OSCE Office of the Special Representative and Co-coordinator for Combating Trafficking in Human Beings, Analyzing the Business Model of Trafficking in Human Beings to Better Prevent the Crime (May 2010)

PHẦN II

**SỰ TIẾP CẬN CỦA KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ TRONG LĨNH VỰC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ - MÔI TRƯỜNG VỚI CUỘC CÁCH MẠNG
CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

Một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0

Bùi Xuân Nam^{1,*}, Lê Tiến Dũng¹, Diêm Công Hoàng¹

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Khai thác mỏ

Định hướng nghiên cứu

Phát triển bền vững

Biến đổi khí hậu

CMCN 4.0

Khai thác mỏ là ngành công nghiệp tạo ra công ăn việc làm cho hàng chục vạn lao động, đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội và ổn định chính trị tại Việt Nam. Tuy nhiên, hiện nay cũng như ngành mỏ thế giới, ngành công nghiệp mỏ Việt Nam đang phải đối mặt với những thách thức to lớn khi thực hiện yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cuộc cách mạng công nghiệp (CMCN) 4.0. Nội dung bài báo trình bày khái quát những thách thức của ngành mỏ trên thế giới nói chung và tại Việt Nam nói riêng khi đáp ứng những yêu cầu phát triển nêu trên. Trong đó, những xu thế phát triển của lĩnh vực khai thác mỏ trên thế giới được hệ thống hóa để từ đó cho phép đề xuất một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ tại Việt Nam. Qua việc đánh giá tổng quan, có thể thấy hiện tại nền công nghiệp mỏ thế giới đang có xu thế nâng cấp, cải tiến công nghệ khai thác để có thể khai thác, chế biến khoáng sản một cách triệt để, hiệu quả và thân thiện với môi trường; sử dụng và phát triển các công nghệ tiên tiến và công nghệ sạch; phát triển và ứng dụng các công nghệ nền tảng của CMCN 4.0 như trí tuệ nhân tạo (AI - Artificial Intelligence) trong các hệ thống tự động hóa, công nghệ Internet kết nối vạn vật (IoT - Internet of Things) trong các hệ thống điều khiển, giám sát cảm biến thời gian thực (RT - Real Time) và công nghệ khai phá dữ liệu lớn (Big Data Mining) phục vụ công tác quản lý và dự báo trong quá trình thăm dò, khai thác và chế biến. Các định hướng nghiên cứu trong bài báo được đề xuất phù hợp với xu thế phát triển của công nghệ vừa nêu, đồng thời thỏa mãn được các đặc thù riêng của ngành mỏ Việt Nam. Các kết quả từ bài báo góp phần định hướng cho các nhà khoa học và công nghiệp mỏ Việt Nam trong việc nghiên cứu phát triển ngành mỏ nước nhà một cách bền vững, đáp ứng sự biến đổi khí hậu và CMCN 4.0.

1. Mở đầu

Khai thác mỏ là ngành công nghiệp có lịch sử phát triển lâu đời và đến thời điểm hiện tại vẫn đang đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội của rất nhiều quốc gia. Theo Hội đồng Mỏ và Kim loại quốc tế (International Council on

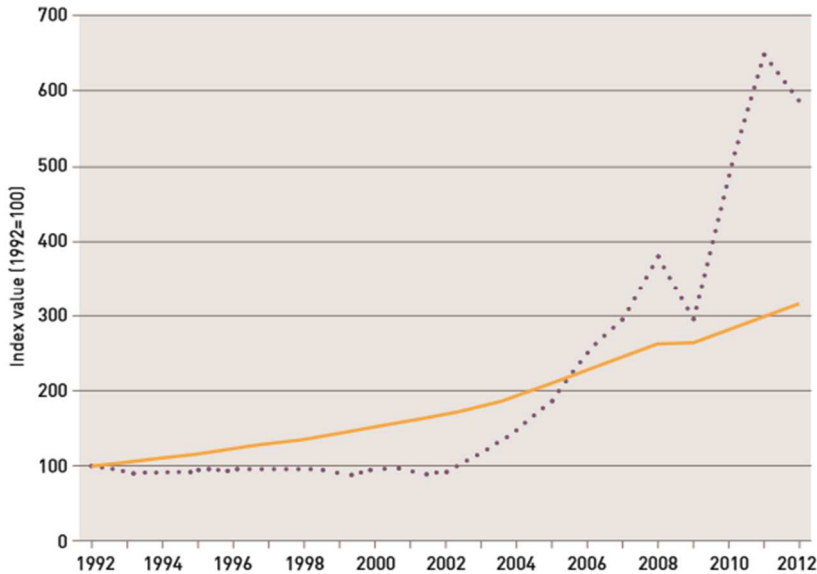
Mining & Metals – ICMM, 2015), trong tổng 70 quốc gia phụ thuộc vào khai khoáng nhiều nhất, có 60 quốc gia thuộc nhóm thu nhập thấp và nền kinh tế của các quốc gia này dựa nhiều vào các lĩnh vực đầu tư, xuất khẩu, thu thuế và lao động liên quan tới công nghiệp khai thác mỏ. Cũng theo

*Tác giả liên hệ: Bùi Xuân Nam

E-mail: buixuannam@humg.edu.vn

ICMM, tầm quan trọng của công nghiệp khai thác mỏ tới nền kinh tế toàn cầu đã và đang gia tăng ngày càng nhanh, thể hiện

qua sự so sánh tổng giá trị sản xuất khoáng sản với GDP thế giới qua các năm như trên Hình 1.



Hình 1. GDP thế giới (đường nét liền) và tổng giá trị sản xuất khoáng sản (đường đứt đoạn) giai đoạn 1992–2012 (International Council on Mining & Metals, 2015)

Tại Việt Nam, Nghị quyết số 02-NQ/TW ngày 25/4/2011 của Bộ Chính trị “về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030” nêu rõ mục tiêu nâng tỷ trọng công nghiệp khai khoáng trong GDP từ khoảng 10% năm 2011 đến 15-20% vào năm 2020 và tiếp tục tăng vào những năm tiếp theo. So với các ngành công nghiệp khác đây là một tỷ trọng lớn, chứng tỏ vai trò hết sức quan trọng của ngành mỏ đối với sự phát triển kinh tế - xã hội đất nước. Thực tế, ngành công nghiệp mỏ tạo ra công ăn việc làm cho hàng chục vạn lao động (Nguyễn Ngọc Khánh, 2017), đóng góp quan trọng vào việc ổn định tình hình kinh tế, chính trị, an ninh, quốc phòng và trật tự xã hội tại nhiều tỉnh thành trên cả nước.

Nền công nghiệp khai khoáng thế giới đang phải đối mặt với những thách thức to lớn như tình hình kinh tế, chính trị bất ổn tại nhiều khu vực, dẫn đến sản lượng và giá cả lên xuống thất thường, chi phí sản xuất tăng cao. Bên cạnh đó, do sự tác động của

con người, khí hậu cũng trở nên thay đổi bất thường với tần suất và cường độ ngày càng tăng cao, ảnh hưởng rõ nét tới các hoạt động của ngành mỏ. Ngoài ra, theo phân tích của diễn đàn kinh tế thế giới (World Economic Forum, 2016), trong thập niên tới, CMCN 4.0 có thể đem lại hơn 425 tỉ đô la cho ngành công nghiệp nặng và khai thác mỏ, giảm 610 triệu tấn khí thải CO₂, cải thiện mức độ an toàn, cứu sống được 1000 người, giảm 44.000 số người bị thương. Tuy nhiên, có khoảng 330.000 việc làm bị mất, tương đương gần 5% lực lượng lao động. Nhiều công việc và nhiệm vụ trước đây được thực hiện bởi con người đang dần được thay thế bởi robot. Điều này đặt ra một đòi hỏi cơ bản đối với người lao động là phải thích nghi với sự thay đổi đó để tối ưu hóa công việc (Willis, 2017). Hơn nữa, sự phát triển nhanh chóng của tự động hóa và trí tuệ nhân tạo (AI) sẽ ảnh hưởng lớn đến lực lượng lao động, đòi hỏi người lao động phải có các kỹ năng làm việc mới. Các công việc sẽ thay đổi một cách nhanh hơn, người lao động phải có

khả năng thích nghi và đáp ứng được với các thay đổi đó. Khi khả năng kết nối trở nên thuận tiện và dễ dàng với bất kỳ ai, ở bất kỳ đâu, tại bất kỳ thời điểm nào và với bất kỳ thiết bị nào dựa trên nền tảng IoT thì bản chất của lao động cũng sẽ thay đổi, ảnh hưởng đến cách thức làm việc và mối quan hệ giữa người lao động và người sử dụng lao động (Willis, 2017). Trong bối cảnh đó, nền công nghiệp mỏ Việt Nam cũng phải đối mặt những thách thức nêu trên; đồng thời phải tính đến những khó khăn liên quan tới đặc thù riêng về chủng loại và phân bố trữ lượng khoáng sản, năng lực khai thác và quản lý của công ty mỏ, cũng như chính sách hoạt động khoáng sản của nhà nước.

Nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ nhằm đáp ứng đồng bộ yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và CMCN 4.0 là yêu cầu cấp thiết đặt ra cho các nhà khoa học cũng như cho nền công nghiệp mỏ của bất kỳ quốc gia nào. Tại Việt Nam, những định hướng cho việc nghiên cứu này hiện đang hoặc còn thiếu, hoặc chưa được hệ thống hóa một cách khoa học. Bài báo này khái quát cho độc giả xu thế phát triển của công nghiệp khai khoáng trên thế giới và trình bày một số định hướng nghiên cứu cho lĩnh vực khai thác mỏ tại Việt Nam. Các kết quả từ bài báo sẽ là nguồn tham khảo hữu ích cho các nhà nghiên cứu và các công ty khai khoáng trong việc nâng cao chất lượng hoạt động khai thác mỏ tại Việt Nam.

2. Xu thế phát triển của lĩnh vực Khai thác mỏ trên thế giới

Trong phạm vi bài báo, thuật ngữ “phát triển bền vững” được định nghĩa theo (Rankin, 2011) và được sử dụng rộng rãi bởi Liên hợp quốc và Ngân hàng thế giới: “là sự phát triển thỏa mãn được các nhu cầu của hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng thỏa mãn các nhu cầu của thế hệ tương lai. Nguyên tắc cơ bản của phát triển bền vững là hợp nhất các hoạt động kinh tế với sự toàn vẹn của môi trường, các vấn đề xã hội và các hệ thống chính quyền có hiệu

quả” (Mining, Minerals, and Sustainable Development, 2002). Các hoạt động khai thác khoáng sản rõ ràng có ảnh hưởng tới hệ môi trường tự nhiên và hệ sinh thái sống của chính con người. Các tác động này ngày càng được giảm thiểu cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các công nghệ tiên tiến trong khai thác mỏ. Hiện nay trên thế giới, các công nghệ khai thác tiên tiến đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững đang được tập trung vào (Ajoy, 2009):

- + Công nghệ thông minh cho công tác thăm dò và đánh giá trữ lượng, bao gồm cả việc đánh giá địa cơ học.

- + Công nghệ cho phép triển khai hệ thống khai thác liên tục trở thành một phương án khả thi trong khai thác quặng và béc đất đá.

- + Công nghệ sạch và sử dụng năng lượng hiệu quả, được áp dụng vào sản xuất với quy mô lớn.

- + Công nghệ cho phép giảm thiểu chất thải và tái sử dụng chất thải thân thiện với môi trường.

- + Công nghệ tuyển khoáng cho phép nâng cao hơn nữa tỉ lệ thu hồi khoáng sản.

- + Công nghệ cho phép khai thác trong các điều kiện địa chất - mỏ phức tạp, đồng thời đảm bảo thân thiện với môi trường. Ví dụ các công nghệ mới trong khai thác các vỉa quặng nằm sâu trong lòng đất hoặc khai thác phía dưới khu vực dân sinh, đất nông nghiệp, moong khai thác lộ thiên. Thậm chí một số công nghệ khai thác mỏ bên ngoài trái đất đã bắt đầu được nghiên cứu (UNSW, 2015).

Do công trình mỏ có thời gian tồn tại dài, từ vài năm đến hàng chục năm, phân bố rộng khắp và mỗi mỏ thường chiếm diện tích địa hình lớn, hoạt động của chúng từ giai đoạn chuẩn bị đến sau đóng cửa mỏ ngày càng chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của biến đổi khí hậu. Các công ty khai khoáng ngoài việc đã sử dụng dữ liệu khí hậu phục vụ thiết kế mỏ thì đang có xu hướng tiến hành các đánh giá rủi ro và cơ hội, lập các chiến lược và kế hoạch thích ứng; điều chỉnh các công nghệ khai thác để ứng phó với các biến đổi của thời tiết cực đoan. Dựa

trên báo cáo tổng hợp từ 41 công ty hàng đầu thế giới trong lĩnh vực khai thác mỏ (Julia and Ryan, 2011), các xu thế công nghệ mỏ đang được áp dụng/phát triển nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu được hệ thống như sau:

+ Mô phỏng máy tính nhằm nhận diện và định lượng các rủi ro vật lý gây ra bởi các khả năng biến đổi thời tiết đa dạng.

+ Đưa các rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu vào trong thiết kế kỹ thuật mỏ và trong việc đưa ra các quyết định quan trọng.

+ Đảm bảo các công trình, thiết bị và cơ sở hạ tầng mỏ vững chắc, chịu được tần suất và cường độ ngày càng tăng của các hiện tượng thời tiết cực đoan.

+ Thiết kế các biện pháp quản lý nước mỏ toàn diện. Các công ty đang phát triển cách thức tiếp cận tới nguồn nước mới để đảm bảo nguồn cung bền vững, nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước hiện có.

+ Giảm thiểu khí thải carbon thông qua việc nâng cấp thiết bị mỏ; bắt đầu sử dụng các nguồn năng lượng sạch và tái chế được (dầu diesel sinh học, năng lượng gió, mặt trời...).

CMCN 4.0 đem lại những lợi ích to lớn cho ngành công nghiệp mỏ không chỉ ở Việt Nam mà trên phạm vi toàn thế giới. Tuy nhiên, nó cũng mang lại những thách thức không nhỏ như đã nêu trên. Để đáp ứng được yêu cầu của CMCN 4.0, đối phó với các thách thức mang tính toàn cầu và khu vực, các xu hướng phát triển trong công nghệ khai thác mỏ bao gồm nghiên cứu triển khai, ứng dụng các công nghệ tự động hóa tiên tiến và trí tuệ nhân tạo (AI) sẽ đem lại sự chính xác và hiệu quả khai thác cao. Sử dụng các hệ thống khoan tự động và xe tự lái (Daimler, 2015) sẽ tiết kiệm được thời gian và nâng cao hiệu quả khai thác. Bên cạnh đó, các hệ thống cảm biến thu thập dữ liệu thời gian thực (RT) kết nối dựa trên nền tảng Internet kết nối vạn vật (IoT) sẽ được sử dụng để cải thiện mức độ an toàn, nâng cao khả năng giám sát và các

hoạt động từ xa trong khai thác mỏ (Hannah, 2017). Ngoài ra, việc phân tích khai phá dữ liệu lớn (Big Data Mining) còn giúp giảm thiểu chi phí và năng lượng, nâng cao độ chính xác trong công tác dự báo, đem lại lợi nhuận cao hơn trong lĩnh vực khai thác mỏ (Heidi, 2017).

3. Một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực Khai thác mỏ tại Việt Nam

Theo thống kê của Bộ Tài nguyên và Môi trường (Nguyễn Khắc Vinh, 2012), Việt Nam tới nay đã điều tra cơ bản, thăm dò và phát hiện được hàng ngàn điểm mỏ với hơn 60 loại khoáng sản khác nhau. So với thế giới, Việt Nam có thể được xếp vào nhóm có tiềm năng khoáng sản phong phú. Tuy nhiên, nhóm các khoáng sản năng lượng được đánh giá là không có tiềm năng lớn: dầu khí chỉ đảm bảo khai thác được khoảng 30 năm nữa; nguồn trữ lượng than đá đang cạn kiệt dần trong khi nguồn than nâu ở bể than sông Hồng chưa thể khai thác có hiệu quả, bền vững với trình độ công nghệ hiện tại. Nhóm khoáng sản kim loại nhiều về chủng loại nhưng không nhiều về trữ lượng. Một số khoáng sản thế giới rất cần (như vàng, bạc, đồng, chì...) thì Việt Nam có trữ lượng không lớn, không đáp ứng được tiêu dùng trong nước; trong khi một số khoáng sản có trữ lượng lớn như bauxit, đất hiếm và quặng titan thì thế giới lại có nhiều. Nhóm khoáng chất công nghiệp và vật liệu xây dựng đủ để phục vụ tốt nhu cầu trong nước và xuất khẩu, nhưng lại không có giá trị cao. Về cơ bản, hầu hết các khoáng sản ở Việt Nam có trữ lượng không lớn và phân bố không tập trung, điều kiện khai thác phức tạp.

Định hướng của Chính phủ trong chiến lược khoáng sản đến năm 2020, tầm nhìn đến 2030 liên quan đến lĩnh vực khai thác mỏ (Thủ Tướng Chính Phủ, 2011) đã nêu rõ: với khoáng sản than, đầu tư mới, cải tạo, mở rộng khai thác xuống sâu một số mỏ thuộc bể than Quảng Ninh, lựa chọn phương pháp khai thác thử nghiệm tại một

số khu vực phù hợp thuộc bể than đồng bằng sông Hồng đảm bảo môi trường, không ảnh hưởng tới phát triển kinh tế - xã hội trên mặt đất. Với các khoáng sản kim loại, việc khai thác phải sử dụng công nghệ tiên tiến, không ô nhiễm môi trường, gắn với chế biến sâu, chủ yếu phục vụ nhu cầu trong nước, không xuất khẩu một số loại quặng kim loại (sắt, đồng, mangan, cromit...). Với nhóm khoáng sản vật liệu xây dựng thông thường, khai thác chế biến phải gắn liền với an toàn lao động, bảo vệ cảnh quan và môi trường.

Các định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó với biến đổi khí hậu và đáp ứng yêu cầu của CMCN 4.0 trước hết cần phải dựa trên các xu thế phát triển công nghệ đương đại trên thế giới, đồng thời phải tính đến các đặc thù riêng của ngành mỏ Việt Nam như đã nêu ở mục 1. Một số định hướng nghiên cứu chủ yếu trong lĩnh vực khai thác mỏ ở Việt Nam được đề xuất như sau để đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững:

+ Nâng cao chất lượng công tác thăm dò và đánh giá trữ lượng, làm rõ tiềm năng khoáng sản, lập quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản hợp lý như trong Quyết định của Thủ Tướng số 2427/QĐ-TTg ngày 22 tháng 12 năm 2011 (Thủ Tướng Chính phủ, 2011).

+ Nâng cao hiệu quả hoạt động khai thác, chế biến hiện tại thông qua việc cải tiến, đổi mới các thiết bị và công nghệ và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực.

+ Nghiên cứu áp dụng các công nghệ khai thác và chế biến tiên tiến, thân thiện với môi trường trên thế giới cho các điều kiện địa chất - mỏ của Việt Nam.

Để ứng phó với biến đổi khí hậu, các nghiên cứu được đề xuất tập trung vào:

+ Nâng cao năng lực nhận thức của các công ty khai thác mỏ đối với các tác động của sự biến đổi khí hậu, cũng như tận dụng các cơ hội do sự thay đổi này mang lại.

+ Phát triển các phương pháp đánh giá rủi ro và cơ hội nêu trên để có thể áp dụng một cách tin cậy vào việc nhận diện, định lượng, xác định mức độ ưu tiên các tác động cần phải ứng phó.

+ Thiết lập các nguyên tắc cơ bản và hướng dẫn ứng phó cho các công ty khai thác mỏ để có thể áp dụng vào các hoạt động thường nhật của mỏ.

+ Đề xuất các giải pháp cụ thể để ứng phó với các thay đổi cấp thiết. Ví dụ, nghiên cứu đề xuất giải pháp giảm nồng độ bụi trong các mỏ hầm lò và lộ thiên, đảm bảo an toàn về khí và bụi nước trong các mỏ hầm lò, giảm khí thải carbon từ các thiết bị khai thác lộ thiên, giảm và tái chế nước sử dụng trong tuyển khoáng...

+ Sử dụng có hiệu quả các phần mềm mô phỏng dự báo biến đổi khí hậu và tác động tương ứng cho từng điều kiện địa lý - địa chất mỏ.

Để đáp ứng yêu cầu của CMCN 4.0, các nghiên cứu được quan tâm bao gồm:

+ Xây dựng và đề xuất các nhiệm vụ, giải pháp để tăng cường năng lực tiếp cận xu hướng công nghệ tiên tiến, hiện đại của cuộc CMCN4.0 cho cả người lao động và người sử dụng lao động (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2017; Willis, 2017).

+ Các công ty khai thác mỏ phải tạo ra sự cộng tác và liên kết mới mang tính liên ngành với các viện nghiên cứu, các trường đại học, các cơ quan quản lý nhà nước; cần mềm dẻo hơn trong việc xây dựng mạng lưới nhà cung cấp, đối tác và khách hàng.

+ Nghiên cứu cần phải phát triển và triển khai các ứng dụng mới sử dụng công nghệ nền tảng của CMCN 4.0 để tối ưu hóa các hoạt động nhằm nâng cao hiệu quả và chất lượng công việc. Một cách cụ thể, các nghiên cứu cần tập trung phát triển các ứng dụng mới sử dụng các hệ thống cảm biến giám sát thời gian thực (RT) kết nối trên nền tảng (IoT) nhằm cải thiện mức độ an toàn, nâng cao khả năng giám sát và các

hoạt động từ xa trong khai thác mỏ. Bên cạnh đó, cần phát triển và ứng dụng các công cụ và hệ thống mới sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI), sự tự động hóa nhằm nâng cao hiệu quả và độ chính xác trong công việc (Heidi, 2017). Các nghiên cứu cũng cần phải tập trung vào phân tích và khai thác dữ liệu lớn (Big Data Mining) nhằm tiết kiệm năng lượng và chi phí, nâng cao độ chính xác trong công tác dự báo.

4. Kết luận

Nội dung bài báo đã trình bày khái quát những thách thức và xu thế phát triển của lĩnh vực khai thác mỏ trên thế giới đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và CMCN 4.0. Tiếp đó, nhóm tác giả đã đề xuất một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ tại Việt Nam nhằm đáp ứng các yêu cầu nêu trên.

Qua việc đánh giá tổng quan, có thể thấy rằng hiện nền công nghiệp mỏ thế giới đang có xu thế nâng cấp, cải tiến công nghệ khai thác hiện tại để có thể khai thác - chế biến khoáng sản một cách triệt để, hiệu quả và thân thiện với môi trường; sử dụng và phát triển các công nghệ tiên tiến và công nghệ sạch; phát triển và ứng dụng các công nghệ nền tảng của CMCN 4.0 như trí tuệ nhân tạo (AI), cảm biến giám sát thời gian thực (RT) kết nối vạn vật (IoT) và khai phá dữ liệu lớn (Big Data Mining).

Với nền công nghiệp mỏ Việt Nam hiện nay, dựa trên các đặc thù riêng về trữ lượng khoáng sản, năng lực của các công ty khai thác mỏ và sự quản lý của nước, các định hướng nghiên cứu được đề xuất phù hợp với xu thế phát triển công nghệ trên thế giới bao gồm: nâng cao chất lượng công tác thăm dò, đánh giá trữ lượng, lập quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản hợp lý; nâng cao năng lực nhận thức của các đơn vị khai thác mỏ và chất lượng nguồn nhân lực; tăng cường năng lực tiếp cận xu hướng công nghệ tiên tiến; tạo ra sự cộng tác và liên kết mới liên ngành; phát triển và triển khai các ứng

dụng mới sử dụng công nghệ nền tảng của CMCN 4.0.

Các kết quả từ bài báo góp phần giúp định hướng các nhà khoa học và công nghiệp mỏ Việt Nam trong việc nghiên cứu phát triển ngành mỏ nước nhà một cách toàn diện, bền vững, đáp ứng sự biến đổi khí hậu và CMCN 4.0.

Tài liệu tham khảo

Ajoy K. G., 2009. Technology vision 2050 for sustainable mining. *Procedia Earth and Planetary Science* 1(1), 2-6.

Bộ Khoa học và Công nghệ, 2017. 8 nhiệm vụ trọng tâm của ngành KH&CN trong năm 2018. Hội nghị Tổng kết công tác năm 2017 và triển khai phương hướng, nhiệm vụ năm 2018. 9/1/2018, Hà Nội.

Daimler A G., 2015. World premiere on U.S. highway: Daimler Trucks drives first autonomous truck on public roads. <http://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/World-premiere-on-US-highway-Daimler-Trucks-drives-first-autonomous-truckon-public-roads.xhtml?oid=9919773>.

Hannah M., 2017. 5 benefits IoT is having on the mining industry. <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/mining-industry-benefits>.

Heidi V., 2017. The fourth industrial revolution: bringing AI to mining. <https://www.mining-technology.com/features/fourth-industrial-revolution-bringing-ai-mining>.

International Council on Mining & Metals (ICMM), 2015. The role of mining in national economies. ICMM, London.

Julia N., and Ryan S., 2011. Adapting to Climate Change: A Guide for the Mining Industry. Business for Social Responsibility (BSR) report, <https://www.bsr.org/repo>

- rts/BSR_Climate_Adaptation_Issue_Brief_Mining.pdf.
- Mining, Minerals, and Sustainable Development (MMSD), 2002. *Breaking New Ground*. Earthscan Publications Ltd, London.
- Nguyễn Khắc Vinh, 2012. Nhìn nhận tài nguyên khoáng sản Việt Nam trong bối cảnh khoáng sản thế giới. Hội thảo Quản lí khai thác khoáng sản. 02/03/2012, Hà Nội, 5 trang.
- Nguyễn Ngọc Khánh, 2017. Phát triển bền vững ngành công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản. Tạp chí Tài chính 2, 84-86.
- Rankin W. J., 2011. *Minerals, metals and sustainability: meeting future material needs*. CSIRO Publishing, Collingwood, Vic.
- Thủ Tướng Chính Phủ, 2011. Quyết định của Thủ Tướng số 2427/QĐ-TTg ngày 22 tháng 12 năm 2011 về việc phê duyệt Chiến lược khoáng sản đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.
- UNSW, 2015. *Off-Earth Mining Activities in 2015*. <http://www.acser.unsw.edu.au/off-earth-mining>.
- Willis T. W., 2017. *Mining Risk Review 2017–The future of mining industry is now*. Willis Towers Watson Natural Resources Industry Group, Brisbane, <https://www.willistowerswatson.com/en/insights/2017/09/mining-risk-review-2017>.
- World Economic Forum (WEF), 2016. *Mining and metals digital transformation and the industry’s “new normal”*. WEF report, <http://reports.weforum.org/digital-transformation/mining-and-metals-digital-transformation-and-the-industrys-new-normal>.

ABSTRACT**Some orientations for researches in Mining Sector to satisfy the requirements of sustainable development, climate change adaptation and the Fourth Industrial Revolution**

Bui Xuan Nam^{1,*}, Le Tien Dung¹, Diem Cong Hoang¹

¹Hanoi University of Mining and Geology

Mining industry creates tens of thousands of works, playing a key role to the socioeconomic development and political stability of Vietnam. However, the mining industry in Vietnam, similar to that in the world, is facing significant challenges in satisfying requirements of sustainable development, climate change adaptation and the fourth Industrial Revolution. This paper presents a review of the current challenges in the world as well as in Vietnam when responding to these requirements. The trends of mining development in the world are systematised, which helps to propose some orientations of research for Vietnamese mining industry. From the review, it is concluded that the global mining tends to upgrade and improve technologies for thorough and efficient extraction and being friendly to environment; develop and use advanced and green technologies; and develop and apply Industrial Revolution 4.0-based technologies such as Artificial Intelligence (AI) in automation systems, Internet of Things (IOT) in controlling systems, Real Time (RT) and Big Data Mining in managing and predicting the exploration, extraction and processing. The proposed research orientations are in accordance with the global trends and simultaneously meet the specific mining conditions in Vietnam. The results from this paper contribute to orienting the Vietnamese scientists and industry in sustainably investigating and developing the national mining, adapting to climate change and the fourth Industrial Revolution.

Định hướng phát triển Khoa học đất trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và ứng phó với biến đổi khí hậu

Nguyễn Xuân Cự^{1*}

¹ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Khoa học đất, Môi trường, Biến đổi khí hậu, Cách mạng công nghiệp 4.0

Từ vài thập kỷ vừa qua, Khoa học Đất đang đứng trước những thử thách mới. Với những hạn chế bởi lịch sử cũng như sự đầu tư cho nghiên cứu cơ bản và ứng dụng bị giảm đi rất nhiều, làm cho Khoa học Đất đã không còn là một ngành khoa học năng động, không còn đủ sức hút đối với xã hội nói chung. Khoa học Đất đang chịu các tác động và sự cạnh tranh to lớn với sự phát triển mạnh mẽ về khoa học công nghệ của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0. Do vậy trong tương lai, các nhà Khoa học Đất cần phải vượt qua nhiều trở ngại khó khăn để làm cho Khoa học Đất trở nên hấp dẫn hơn và quan trọng hơn đối với xã hội, với sinh viên và cộng đồng các nhà khoa học nói chung. Để góp phần tìm hướng đi cho sự phát triển Khoa học Đất trong tương lai, bài viết này tập trung phân tích, trao đổi về thực trạng và tương lai của ngành khoa học đất. Đồng thời thảo luận về những cách nhìn mới cho sự phát triển Khoa học Đất trong cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và ứng phó biến đổi khí hậu.

1. Đặt vấn đề

Đất là vật thể tự nhiên, là nguồn cung cấp năng lượng, nước, các chất dinh dưỡng và môi trường sống cho hầu hết sinh vật, nơi duy trì đời sống trên Trái đất. Đất cũng là nền tảng hỗ trợ cuộc sống của con người và cái nôi của những huyền thoại đầy bí ẩn. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay, đất có vai trò vô cùng quan trọng trong chu trình carbon toàn cầu. Do vậy, đất chắc chắn sẽ đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển của xã hội loài người không chỉ trong quá khứ mà còn trong tương lai.

Tuy nhiên, một thực tế đang diễn ra ở hầu hết các nước trên thế giới là sự đầu tư cho nghiên cứu cơ bản và ứng dụng về Khoa học Đất đã giảm đi rất nhiều. Khoa học Đất đã không còn thu hút nhiều nhà

khoa học cũng như sinh viên như nó vốn có trước đây. Các sinh viên theo học ngành Khoa học Đất ngày càng ít đi.

Trước thực tế đó, hiện nay đang tồn tại nhiều cách nhìn khác nhau, thậm chí có những quan điểm trái ngược nhau về tương lai phát triển của khoa học đất. Một số nhà khoa học vẫn rất tin vào sự phát triển của Khoa học Đất trong tương lai, trong khi một số khác theo hướng bi quan cho rằng Khoa học Đất đã đạt đến đỉnh cao của nó và không còn vai trò quan trọng đối với sự phát triển của nhân loại. Có thể nói rằng, trên thế giới đang có sự tranh luận và những cách nhìn khác nhau về tương lai của Khoa học Đất trong xã hội hiện đại. Để góp phần tìm những hướng phát triển mới cho ngành khoa học đất, bài viết này tập trung trao đổi về vai trò, xu hướng phát

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Xuân Cự

E-mail: nguyensexuan@hus.edu.vn

triển và những nội dung nghiên cứu của Khoa học Đất với cách nhìn mới cho sự phát triển Khoa học Đất ở nước ta nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và ứng phó biến đổi khí hậu (BĐKH) trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đang phát triển nhanh chóng trên thế giới.

2. Thực trạng và nguyên nhân hạn chế sự phát triển của Khoa học Đất hiện nay

Một thực tế không thể phủ nhận hiện nay trên phạm vi toàn thế giới là Khoa học Đất đã không còn được chú ý và quan tâm trong đào tạo, nghiên cứu và sự hưởng ứng của xã hội. Kết quả các cuộc điều tra về đào tạo tại các trường đại học thực hiện năm 1992 và năm 2004 ở Mỹ và Canada đã cho thấy việc nhập học vào các chương trình Khoa học Đất đã giảm trung bình khoảng 40%. Sự suy giảm tương tự cũng được thể hiện ở các nước khác (Philippe Baveye, 2006). Các chủ đề nghiên cứu về Khoa học Đất cũng nghèo nàn dần và phần nào nặng về miêu tả, chủ yếu là nhắc lại nghiên cứu ở các vị trí khác nhau, ở các vùng đất khác nhau, nặng về số liệu mà nhẹ về các khám phá và cung cấp các ý tưởng mới, phát hiện mới (Adewopo et al., 2014).

Khoa học Đất đang lâm nguy là quan điểm của những người bi quan, họ cho rằng thổ nhưỡng học đã chết và bị chôn vùi (pedology is dead and buried). Dường như cứ vài tháng lại có một bộ môn Khoa học Đất đổi tên theo hướng từ "đất" không còn xuất hiện nữa. Trái ngược với quan điểm bi quan, những người lạc quan lại cho rằng tương lai Khoa học Đất là sáng lạn hơn bao giờ hết (future for soil science is brighter than ever), Alfred E. Hartemink, 2006. Việc nghiên cứu đất sẽ vẫn tồn tại chừng nào đất và các nền văn minh phụ thuộc vào đất còn tồn tại. Vấn đề hiện nay có lẽ do Khoa học Đất đang bị hạn chế bởi lịch sử và sự thừa kế của chính nó với những thành công ban đầu về khoáng vật học,

phong hóa, sự hình thành đất, phân loại đất, hóa học đất và độ phì nhiêu của đất. Trong tương lai, các nhà Khoa học Đất phải vượt qua những thành tựu này để làm cho đất trở nên thú vị hơn, sống động hơn và quan trọng hơn đối với sự phát triển của xã hội loài người (Anderson, 2006).

Cũng như tình hình chung trên phạm vi toàn cầu, Khoa học Đất Việt Nam đang chịu các tác động và sự cạnh tranh to lớn của phát triển khoa học công nghệ và nhu cầu phát triển bền vững. Do vậy, Khoa học Đất Việt Nam có mạnh, có phát triển được hay không sẽ phụ thuộc rất lớn vào nội dung nghiên cứu của nó, vào đội ngũ các nhà Khoa học Đất và sự đóng góp xứng đáng của Khoa học Đất cho sự phát triển kinh tế-xã hội của nước nhà. Cũng cần nhấn mạnh rằng, Khoa học Đất không phải và không nên chỉ dừng lại ở việc phục vụ phát triển nông nghiệp, dù rằng an ninh lương thực đã và vẫn đang là một mục tiêu hàng đầu đối với nước ta. Trong những điều kiện mới đầy biến động hiện nay, nghiên cứu đất về khía cạnh môi trường đã trở nên cực kỳ quan trọng và thu hút sự chú ý to lớn của các nhà nghiên cứu (Phạm Quang Hà & Phan Liêu, 2016).

Nguyên nhân chủ yếu sự đi xuống của Khoa học Đất trong vài thập niên vừa qua chủ yếu có liên quan đến những quan điểm và định hướng đào tạo và nghiên cứu của ngành khoa học đất. Có thể nói rằng, khởi đầu các nghiên cứu về đất bắt đầu từ chưa đầy hai thế kỷ trước và có liên quan chặt chẽ với các ngành khoa học về địa lý, địa chất và thực vật học. Vai trò của đất chỉ được coi như môi trường để sản xuất lương thực và nghiên cứu về đất đã trở thành một trong những hướng quan trọng của khoa học nông nghiệp. Khoa học Đất đã được tích hợp với nông học và trồng trọt và luôn được bao gồm trong chương trình đào tạo của các trường đại học nông nghiệp dưới các tên gọi khác nhau. Do vậy, an ninh lương thực đã có ảnh hưởng lớn đối với sự phát

triển của Khoa học Đất trong suốt những thế kỷ qua. Trong thời kỳ này, Khoa học Đất đã có những thành công vượt bậc trong những lĩnh vực như: hóa học đất, vật lý đất, phát sinh học đất, bảo vệ đất và dinh dưỡng thực vật.

Tuy nhiên hiện nay, khi sản xuất nông nghiệp không còn là vấn đề an ninh lương thực toàn cầu. Trong khuôn khổ của mô hình nông học, sản xuất nông nghiệp với cây trồng là chủ đạo đã không còn ảnh hưởng lớn đến nền tảng văn hoá xã hội của loài người như các ngành sản xuất công nghiệp. Hơn nữa, Khoa học Đất luôn coi đất như một thực thể tự nó, chứ không phải là một bộ phận của các hệ sinh thái cung cấp dịch vụ cho con người nên bản thân nó đã không đủ năng động để thích nghi với sự thay đổi to lớn này. Vì vậy, mặc dù, nền văn minh nhân loại có nguồn gốc sâu xa từ việc sử dụng đất, nhưng Khoa học Đất lại không thu hút các giới trẻ hiện nay. Các cuộc khảo sát và phỏng vấn sinh viên cho thấy lý do chính cho sự sụt giảm hiện nay của ngành Khoa học Đất là do giới hạn nghiên cứu đất bị bó hẹp trong khuôn khổ một hợp phần của sản xuất nông nghiệp (Philippe Baveye, 2006).

Một điều cần lưu ý rằng, những thành công ấn tượng của sản xuất lương thực trong thế kỷ 20 đã đạt được lại chính là từ các chi phí về chất lượng môi trường: Sự mở rộng sản xuất nông nghiệp đã làm suy thoái đất; sự gia tăng sử dụng các hoá chất nông nghiệp đã làm ô nhiễm môi trường; sự gia tăng tưới nước đã làm mặn hóa đất; sự phá rừng và cây xói quá mức đã làm tăng phát thải CO₂ vào khí quyển; sự gia tăng sản xuất làm tăng việc sử dụng các nguồn năng lượng hóa thạch... Do đó, tăng cường sản xuất nông nghiệp cũng đồng nghĩa với việc gia tăng phát thải các khí nhà kính và sự nóng lên toàn cầu, sự khan hiếm nước ngọt cùng hiện tượng phú dưỡng và ô nhiễm môi trường. Do đó, sự thay đổi phương pháp tiếp cận nghiên cứu đang là một đòi hỏi cấp bách của Khoa học Đất trong thời

gian tới. Khoa học Đất chỉ có thể phát triển mạnh khi có sự hợp tác cùng với các ngành khoa học khác để giải quyết các thách thức mới đang đặt ra trong giai đoạn hiện nay.

3. Định hướng phát triển của Khoa học Đất trong tương lai

3.1. Những định hướng phát triển của khoa học đất

Có thể nói rằng môi trường trên cạn toàn cầu là một bức tranh khảm liên kết giữa các hệ sinh thái tự nhiên và hệ sinh thái sử dụng đất của con người. Sức khoẻ và tính toàn vẹn của các hệ sinh thái này được xác định phụ thuộc vào các thành phần và sự kết hợp của các quá trình giữa chúng để thúc đẩy quá trình sản xuất và các dịch vụ môi trường bền vững. Trong đó, đất là tâm điểm và trung tâm kết nối của tất cả các quá trình khi đi qua nó. Chính vì vậy, suy thoái đất sẽ có ảnh hưởng lớn đến thành phần, chu trình và chức năng chủ yếu của hệ sinh thái. Do vậy, nghiên cứu Khoa học Đất cần phải có sự chuyển đổi từ một khoa học tự thân trong quá khứ trở thành một khoa học tích hợp tất cả các khía cạnh của môi trường và con người với các hoạt động của nó.

Đã đến lúc Khoa học Đất phải có sự thay đổi mạnh mẽ, chuyển từ đất chỉ là hợp phần của nông học sang hướng nghiên cứu đất là tài nguyên, một hợp phần môi trường sống quan trọng của con người cũng như các sinh vật khác, nơi nuôi dưỡng sự sống trên Trái đất. Một vấn đề quan trọng cần chú ý là áp lực của dân số hiện nay đối với tài nguyên đất đã gia tăng đến mức hình thành các nguy cơ đe dọa đến sự thịnh vượng của loài người. Những quá trình suy thoái đất đang diễn ra mạnh mẽ: Mất chất hữu cơ và độ phì nhiêu của đất, xói mòn đất, ô nhiễm đất, mất chức năng và các dịch vụ của đất như lưu trữ nước và vòng tuần hoàn dinh dưỡng, mất đất do phát triển đô thị,...

Mặc dù những vấn đề này đã được nhận thức khá rõ ràng, nhưng hầu như các nhà Khoa học Đất vẫn chưa làm tốt nhiệm vụ quảng bá cho công chúng về tương lai và sự tham gia ngày càng nhiều hơn của Khoa học Đất đối với sự phát triển bền vững.

Trên thực tế khoảng 20 năm gần đây, một số nhà khoa học cũng đã chuyển trọng tâm trong nghiên cứu đất gắn với các vấn đề môi trường rộng lớn hơn. Khoa học Đất đã có sự phát triển theo hướng tổng thể trong mối quan hệ gần gũi và trở thành một phần của mạng lưới xã hội. Tương lai của Khoa học Đất có thể được xây dựng và phát triển theo ba hướng chính: vai trò của việc sử dụng đất trong sản xuất nông lâm nghiệp; đất như chất mang và là sản phẩm của môi trường; nghiên cứu đất trong mối liên kết với các vấn đề kinh tế-xã hội.

Trước hết, Khoa học Đất được coi như là khoa học tự thân, nghiên cứu theo hướng cải tạo và phục hồi đất. Nhưng cũng cần mở rộng các phương pháp cải tạo đất bị suy thoái do xói mòn, nhiễm mặn hoặc do ô nhiễm các chất hữu cơ và vô cơ. Cần phát triển và tối ưu hóa các phương pháp xử lý làm sạch các chất ô nhiễm như kim loại nặng và chất hữu cơ gây ra. Bên cạnh đó, cũng cần chú ý đến các vấn đề xử lý đất bị bão hòa N và P do sử dụng quá nhiều phân bón hóa học liên tục trong thời gian dài. Chú ý nghiên cứu các vấn đề về sức khỏe và tính năng sản xuất của đất. Đồng thời, cần tăng cường các nỗ lực phổ biến kiến thức mới về các vấn đề này để ngăn chặn sự suy thoái đất và phục hồi đất đã bị suy thoái.

Theo hướng nghiên cứu đất trong mối quan hệ với các khoa học khác, đặc biệt là các ngành khoa học Trái đất và Môi trường, Khoa học Đất cũng cần được xem như một khoa học liên ngành trong mối quan hệ tổng thể giữa tự nhiên, xã hội và con người. Thực chất Khoa học Đất đã phát triển từ hóa học nông nghiệp, địa

chất nông nghiệp và vẫn được công chúng nhìn nhận là một khoa học hỗ trợ cho sản xuất sinh khối, nhất là trong nông nghiệp và lâm nghiệp. Đất và môi trường luôn có tác động qua lại mạnh mẽ, hình thành các chu trình vật chất năng lượng, trong đó cần đặc biệt chú ý là chu trình các bon và ni tơ có ảnh hưởng đến biến đổi khí hậu toàn cầu.

Trong mối quan hệ giữa Khoa học Đất và các vấn đề kinh tế xã hội, cần xem đất là nguồn cung cấp hàng hoá, các dịch vụ cho con người và môi trường, như: sinh khối, thức ăn cho người, năng lượng tái tạo, lọc, đệm, làm sạch nước, hấp thụ lưu giữ carbon, đảm bảo tính đa dạng sinh học. Đất còn là nơi lưu giữ và bảo vệ các di sản di sản văn hóa khảo cổ học và cổ sinh vật học. Ngược lại, đất có thể có hại khi phát thải các chất khí độc hại vào khí quyển, hoặc đất xói mòn do gió và nước được vận chuyển đến các nguồn nước mặt và không khí, gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Hơn nữa, sự mất cân bằng dinh dưỡng dẫn đến thiếu hụt hoặc thừa một số nguyên tố nào đó trong đất sẽ ảnh hưởng đến cây trồng và cuối cùng là ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng.

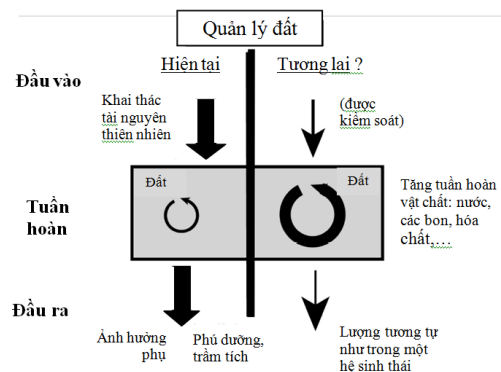
Trong các chương trình giảng dạy Khoa học Đất ở bậc đại học và sau đại học phải chuẩn bị cho các nhà Khoa học Đất tương lai về khả năng giải quyết các vấn đề toàn cầu đang nổi lên. Các chương trình học thông thường cần trang bị kiến thức về các ngành khoa học cơ bản để họ thực hiện nghiên cứu liên quan đến môi trường và biến đổi khí hậu, thủy văn và sinh thái, chất lượng nước, chu trình nguyên tố dinh dưỡng và các quá trình khác điều chỉnh dịch vụ và khả năng phục hồi của sinh thái. Chương trình giảng dạy phải bao gồm cách tiếp cận toàn diện để nghiên cứu đất, không chỉ cho sản xuất nông nghiệp và an ninh lương thực mà còn giải quyết các vấn đề môi trường, kỹ thuật, sinh thái, xã hội và

chính trị. Nghiên cứu Khoa học Đất phải có sự hiểu biết đầy đủ về một số ngành khoa học liên quan khác. Cần đưa các nội dung đào tạo về vai trò của Khoa học Đất trong cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0) và nông nghiệp 4.0; biến đổi khí hậu toàn cầu và phát triển bền vững. Đối với các nội dung giảng dạy phải cụ thể rõ ràng, tiếp cận theo chức năng giúp sinh viên đánh giá vai trò của đất trong các hệ sinh thái tự nhiên để đưa ra quyết định quản lý đúng đắn.

Những vấn đề nghiêm trọng mà nhân loại đang phải đối mặt trong thế kỷ XXI là dân số thế giới tăng cao, mất an ninh lương thực, sự dư thừa nitơ và phốt pho trong đất nông nghiệp ở nhiều vùng đất khác nhau trên thế giới dẫn đến ô nhiễm nước, suy thoái các hệ sinh thái trên cạn và ven biển, giảm đa dạng sinh học. Dân số thế giới dự tính sẽ tăng lên khoảng 10 tỷ người vào năm 2050; sản xuất nông nghiệp sẽ cần phải tăng thêm 70% để đáp ứng nhu cầu lương thực vào thời điểm đó. Như vậy, an ninh lương thực toàn cầu vẫn là vấn đề cần được quan tâm đối với các nhà khoa học đất. Tuy nhiên sẽ có hai xu hướng chính có thể diễn ra: Ở những nước thiếu lương thực, Khoa học Đất vẫn sẽ tập trung vào độ phì đất theo nghĩa rộng nhất của nó để góp phần bảo đảm an ninh lương thực. Ngược lại, ở các nước có đủ nguồn cung lương thực, Khoa học Đất sẽ tập trung vào các vấn đề môi trường, bảo vệ chuỗi thức ăn chống sự nhiễm bẩn, bảo vệ nguồn nước, bảo vệ không khí và sức khỏe con người; bảo vệ đất như một di sản thiên nhiên văn hóa và các ứng dụng khác cho nhu cầu xã hội và kinh tế cụ thể.

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa sử dụng đất và sự phát thải CO₂ và các khí nhà kính khác vào khí quyển; phát triển các hệ thống quản lý sử dụng đất làm cho đất trở thành nơi lưu giữ CO₂ từ khí quyển. Quản lý đất để tăng cường vòng tuần hoàn các chất, bảo đảm cân bằng các hệ

sinh thái và bảo vệ môi trường được xem là nhiệm vụ quan trọng của Khoa học Đất trong tương lai. Chú ý nghiên cứu bảo vệ và phục hồi các vùng đất ngập nước, chuyển đổi nền nông nghiệp công nghiệp hiện nay sang nông nghiệp sinh thái và các loại sử dụng đất khác trên cơ sở hiểu biết về những thay đổi của các quá trình xảy ra để tránh các ảnh hưởng bất lợi đến các hệ sinh thái. Trong đó bao gồm cả các nghiên cứu về ảnh hưởng của việc thiết lập các loại cây trồng mới và việc đưa cây trồng biến đổi gen đến hệ sinh thái đất. Phân tích theo chuỗi các quá trình quản lý đất đai, suy thoái đất, hiệu quả sinh thái và kinh tế xã hội cũng như ảnh hưởng của việc sử dụng đất đến biến đổi khí hậu. Các nhà Khoa học Đất cũng cần tham gia tích cực vào việc phát triển công nghệ xử lý chất thải, biến các chất thải có thể được chuyển đổi thành các sản phẩm giá trị trong cải tạo đất. Cần chú ý rằng, một hạn chế rất cơ bản trong sử dụng đất hiện nay là không tính đến chi phí về môi trường. Trong tương lai, việc phát triển dựa vào khai thác tài nguyên thiên nhiên trong sử dụng đất sẽ không còn được chấp nhận, quá trình sản xuất lương thực chỉ có thể bền vững thông qua tăng cường tuần hoàn và tái chế vật chất, hạn chế đến mức thấp nhất các tác động đến môi trường (Hình 1).



Hình 1. Vai trò của đất trong nền nông nghiệp hiện tại (trái) và tương lai (phải)

(Christian Hartmann, 2006)

3.2. Khoa học Đất trong nền nông nghiệp 4.0

Những thành tựu của CMCN 4.0 với những quá trình cốt lõi của kết nối vạn vật IoT (Internet of Things), trí tuệ nhân tạo AI (Artificial Intelligence) và dữ liệu lớn (Big Data) đang diễn ra là động lực thúc đẩy thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển của sản xuất và có nhiều tác động đến đời sống xã hội trên nhiều lĩnh vực. Trong lĩnh vực nông nghiệp, CMCN 4.0 làm biến đổi sâu sắc ngành nông nghiệp trên toàn cầu, tạo ra những bước nhảy vọt trong nông nghiệp, thủy sản, y dược, chế biến thực phẩm, bảo vệ môi trường, năng lượng tái tạo.

Thuật ngữ nông nghiệp 4.0 được phân tích và sử dụng đầu tiên tại Đức vào năm 2011. Sự phát triển của nông nghiệp 4.0 cũng diễn ra đồng thời với phát triển của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, dựa trên việc khai thác dữ liệu từ nhiều nguồn trên các máy móc thiết bị, hình ảnh vệ tinh, thời tiết và các cơ sở dữ liệu liên quan khác. Việc sử dụng nước và phân bón sẽ được tính toán và giám sát chi tiết dựa trên cơ sở cây trồng nông nghiệp. Sự kết nối trở thành một công cụ quan trọng để nông dân khảo sát đất đai và tạo ra dữ liệu cho quá trình sản xuất. Nông nghiệp thông minh mang lại hiệu quả cao trong sản xuất nông nghiệp, tiết kiệm thời gian và chi phí sản xuất, làm giảm tác động môi trường và thúc đẩy quá trình phát triển bền vững.

Nông nghiệp thông minh cũng có sự phát triển nhanh chóng để thích ứng trong điều kiện biến đổi khí hậu và hình thành khái niệm “Nông nghiệp thông minh – khí hậu” CSA (Climate-Smart Agriculture). Chính vì vậy mà CSA được xem là cách tiếp cận để phát triển nông nghiệp trong bối cảnh của biến đổi khí hậu (Lipper et al., 2014). Theo FAO (2013), CSA là cách tiếp cận giúp định hướng các hành động cần thiết để biến đổi và định hướng lại các hệ thống nông

nghiệp, để hỗ trợ phát triển một cách có hiệu quả và đảm bảo an ninh lương thực trong điều kiện khí hậu biến đổi. CSA nhằm giải quyết ba mục tiêu chính: tăng năng suất và thu nhập nông nghiệp bền vững; xây dựng khả năng phục hồi và thích ứng với biến đổi khí hậu; giảm thiểu hoặc loại bỏ phát thải khí nhà kính nếu có thể.

Khoa học đất, với cách tiếp cận mở rộng: đất là tài nguyên quan trọng của sản xuất nông nghiệp, đất là vật mang và đồng thời là sản phẩm của môi trường; đất có sự liên kết chặt chẽ với các yếu tố kinh tế-xã hội, sẽ có cơ hội lớn tham gia trong nền nông nghiệp 4.0 và CSA. Những lĩnh vực liên quan đến Khoa học Đất như: quản lý đất trong nền nông nghiệp hữu cơ, canh tác tự nhiên, nông nghiệp chính xác, phân bón thông minh, giảm phát thải khí nhà kính,... Trong đó cũng bao gồm các nghiên cứu và chuyển giao công nghệ làm đất, gieo trồng, luân canh, chăm sóc, phân bón và tưới tiêu có điều khiển. Thiết lập cơ sở dữ liệu đất, điều chỉnh chế độ dinh dưỡng thông minh cho cây trồng, sử dụng chế phẩm giữ ẩm, chế phẩm quản lý bệnh phát sinh từ đất dựa vào tiến bộ công nghệ kỹ thuật số với mục tiêu đạt năng suất cao và bảo vệ môi trường tốt hơn. Có thể ứng dụng công nghệ viễn thám trong quản lý sản xuất, quản lý cây trồng dựa trên cơ sở dữ liệu sẵn có. Trên cơ sở đó, người nông dân có thể quản lý và phân tích các thông tin về đất đai, về quá trình trồng trọt vốn được kết nối với trung tâm dữ liệu lớn để ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp.

4. Kết luận

Khoa học Đất đã có sự phát triển mạnh mẽ trong những thế kỷ vừa qua và có nhiều thành tựu quan trọng đóng góp xứng đáng trong sản xuất nông nghiệp, bảo đảm an ninh lương thực cho nhân loại. Tuy nhiên hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của các ngành khoa học kỹ thuật, đặc biệt là cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, Khoa học Đất với cách tiếp

cận nghiên cứu trước đây đã không còn phù hợp và không hấp dẫn người học nói riêng và sự quan tâm của xã hội nói chung. Đã đến lúc Khoa học Đất phải có sự chuyển biến mạnh mẽ cả trong quan niệm, đào tạo và nghiên cứu khoa học để đáp ứng những yêu cầu đặt ra trong tình hình mới.

Khoa học Đất vẫn rất cần thiết đối với loài người và sẽ có chỗ đứng vững chắc trong sự phát triển của nhân loại trong tương lai. Tuy nhiên, các nhà Khoa học Đất cũng phải vượt qua nhiều trở ngại trước mắt để làm cho Khoa học Đất trở nên thu hút hơn, sống động hơn, quan trọng hơn và phù hợp hơn với những biến động của cuộc cách mạng công nghiệp và Cách mạng nông nghiệp 4.0 hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Adewopo J. B.; C. V. Zomeren, R. K. Bhomia, M. Almaraz, A. R. Bacon, 2014. Top Ranked Priority Research Questions for Soil Science in the 21st Century. In Agronomy Publication. Iowa State Univ. 2-2014.
- Alfred E. Hartemink (Edited), 2006. The future of soil science, ISRIC-World Soil Informations, International Union of Soil Sciences, ISBN 90-71556-16-6 @IUSS 2006, PO Box 353, 6700 A Wageningen, The Netherlands.
- Christian Hartmann, 2006. Future of soil science, In: Alfred E. Hartemink (Edited), 2006, The future of soil science, ISRIC-World Soil Informations, International Union of Soil Sciences, ISBN 90-71556-16-6 @IUSS 2006, PO Box 353, 6700 A Wageningen, The Netherlands.
- Darwin Anderson, 2006. Soil science through field glasses, In: Alfred E. Hartemink (Edited), 2006, The future of soil science, © IUSS 2006, PO Box 353, 6700 AJ Wageningen, The Netherlands: IUSS International Union of Soil Sciences; ISBN 90-71556-16-6.
- FAO, 2013. Climate – Smart Agriculture: Sourcebooks. Rome, Italy; Food and Agriculture Organization of the United Nations; (<https://csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>).
- Liper L., Thornton P., Campbell BM., 2014. Torquebiau EF. 2014. Climate – Smart agriculture for food security. Nature Climate Change 4:1068-1072; (<https://csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>).
- Phạm Quang Hà & Phan Liêu, 2016. Nghiên cứu Khoa học Đất trong thời kỳ mới, Khoa học đất, tháng 12/2016, ISSN 0868-3743
- Philippe Baveye, 2006. The Future of Soil Science, In: Alfred E. Hartemink (Edited), 2006, The future of soil science, © IUSS 2006, PO Box 353, 6700 AJ Wageningen, The Netherlands: IUSS International Union of Soil Sciences; ISBN 90-71556-16-6

ABSTRACT

Reorientation of the development in Soil Science in the context of the Fourth Industrial Revolution to meet the requirements for sustainable development and climate change adaptation

Nguyen Xuan Cu¹

¹ *VNU-University of Science, Hanoi*

Over the last few decades, soil science has been facing new challenges. Due to the limitations of history as well as the investment in fundamental research greatly reduced, soil science is not a dynamic science and no longer attractive to society in general. Soil science is experiencing tremendous impacts and competition with the rapid development of science and technology of the industrial revolution 4.0. So in the future, soil scientists need to overcome many obstacles to make soil science more attractive and important to society, to students and to the scientific community. In order to contribute to the future development of soil science, this paper focuses on analyzing and discussing the current state and future of soil science. Also discuss new perspectives for the development of soil science in the industrial revolution 4.0 to meet the requirements of sustainable development and climate change adaptation.

Một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực Cơ - Điện mở đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, thích ứng biến đổi khí hậu và Công nghiệp 4.0

Khổng Cao Phong^{1,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Trái đất; Mỏ; Môi trường; Biến đổi khí hậu; công nghiệp 4.0; Cơ - Điện

Thế giới đang tiến tới giai đoạn phát triển Công nghiệp 4.0 với rất nhiều các tiến bộ kỹ thuật vượt bậc. Nghiên cứu ứng dụng các thành tựu kỹ thuật của công nghiệp 4.0 là định hướng đúng đắn để giải quyết các yêu cầu về phát triển bền vững, ứng phó với biến đổi khí hậu. Nội dung bài báo thực hiện nghiên cứu tổng hợp các vấn đề của Công nghiệp 4.0 Biến đổi khí hậu và thực trạng trong lĩnh vực Cơ - Điện. Từ nội dung thu được tác giả sẽ đề xuất một số định hướng nghiên cứu phát triển trong lĩnh vực Cơ - Điện phục vụ cho khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường.

1. Đặt vấn đề

“Phát triển bền vững” là những nguyên tắc tổ chức nhằm đáp ứng các mục tiêu phát triển con người, đồng thời duy trì cho hệ thống tự nhiên khả năng để cung cấp các nguồn tài nguyên thiên nhiên và hệ sinh thái cần thiết cho nền kinh tế và xã hội. Mục tiêu của việc phát triển bền vững là xây dựng một xã hội nơi mà điều kiện sống và nguồn tài nguyên sử dụng đáp ứng được nhu cầu của con người mà không làm suy yếu tính toàn vẹn, ổn định của hệ thống tự nhiên. Nói cách khác phát triển bền vững là sự phát triển đáp ứng nhu cầu hiện tại mà không ảnh hưởng đến khả năng của thế hệ tương lai (https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_development). Trong khi khái niệm “tính bền vững” nên được xem như mục tiêu của con người về sự cân bằng hệ sinh thái con người thì “phát triển bền vững” đề cập tới cách tiếp cận toàn diện bao gồm các quá

trình thời gian dẫn chúng ta đến kết quả là “tính bền vững” (Shaker, R.R. 2015).

Nhận thức được tầm quan trọng của việc “Phát triển bền vững” Chính phủ đã ra Quyết định số 153/2004/QĐ-TTg ngày 17 tháng 8 năm 2004 về việc ban hành Định hướng chiến lược phát triển bền vững ở Việt Nam (Thủ tướng Chính phủ, 2004). Một trong những lĩnh vực cần ưu tiên của Quyết định là hoạt động về lĩnh vực liên quan tới khoa học Mỏ - Trái đất - Môi trường:

- Chống thoái hóa, sử dụng hiệu quả và bền vững tài nguyên đất.
- Bảo vệ môi trường nước và sử dụng bền vững tài nguyên nước.
- Khai thác hợp lý và sử dụng tiết kiệm, bền vững tài nguyên khoáng sản.
- Bảo vệ và phát triển rừng.
- Bảo vệ môi trường biển, ven biển, hải đảo và phát triển tài nguyên biển.
- Giảm ô nhiễm không khí ở các đô thị và khu công nghiệp.

*Tác giả liên hệ: Khổng Cao Phong

E-mail: khongcaophong@hmg.edu.vn

- Quản lý có hiệu quả chất thải rắn và chất thải nguy hại.
- Bảo tồn đa dạng sinh học.
- Giảm nhẹ biến đổi khí hậu và hạn chế những ảnh hưởng có hại của biến đổi khí hậu góp phần phòng, chống thiên tai.

Trước những vấn đề đặt ra của CTNS21, với vai trò là một nhà khoa học trong lĩnh vực Cơ – Điện Mỏ, tác giả muốn đề xuất một số định hướng nghiên cứu nhằm đáp ứng một số yêu cầu về phát triển bền vững và ứng phó với biến đổi khí hậu. Nội dung bài báo sẽ trình bày một số định hướng nghiên cứu nhằm ứng dụng các thành tựu của Công nghiệp 4.0 cho lĩnh vực Cơ – Điện Mỏ nhằm thực hiện các hoạt động liên quan tới khoa học Mỏ – Trái đất – Tài nguyên môi trường đã đề ra trong CTNS21.

2. Công nghiệp 4.0 và nguyên tắc thiết kế

Công nghiệp 4.0 là xu hướng phát triển của lĩnh vực tự động hóa và trao đổi dữ liệu hiện nay trong công nghệ sản xuất. Nó bao gồm các hệ thống thực tại - ảo (Cyber Physical System – CPS), Internet của vạn vật (Internet of thing – IoT), điện toán đám mây (Cloud computing) và điện toán nhận thức (Cognitivecomputing) (https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0). Công nghiệp 4.0 được hình thành nhờ sự tiến bộ vượt bậc trong các lĩnh vực công nghệ truyền thông (ICT), công nghệ internet (IT) và công nghệ máy tính (PCs). Các công nghệ này đẩy mạnh việc phát triển các thiết bị, sản phẩm thông minh, có khả năng kết nối không dây với nhau và liên kết vào mạng Internet. Kết quả là tạo ra sự hội tụ giữa thế giới thực (Physical world) và thế giới ảo (Cyberworld) thành hệ thống thực - ảo CPS. Từ đó lần đầu tiên các hệ thống dữ liệu mạng, các thông tin, các thiết bị và con người có thể kết nối với nhau để tạo ra mạng Internet vạn vật và dịch vụ (Internet of Things and Services). Các công nghệ trên tác động rất mạnh mẽ làm thay đổi nền công nghiệp trên thế giới. Vì vậy một số tài

liệu gọi đây là thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0 (Kagermann H., và ctv, 2013).



Hình 1. Các cuộc Cách mạng công nghiệp (nguồn: https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0)

Với khái niệm như trên, các nhà máy, xí nghiệp để tiếp cận với công nghiệp 4.0 cần xây dựng và triển khai kịch bản phát triển đơn vị với các khả năng như sau (Hermann và ctv, 2013).

Khả năng tương tác (Interoperability): Các máy móc, thiết bị, cảm biến, con người có khả năng kết nối và trao đổi thông tin với nhau thông qua các hệ thống mạng Internet (IoT, IoP). Bổ sung mạng Internet vạn vật để nâng cao khả năng tự động hóa và mở rộng các quá trình sản xuất.

Thông tin minh bạch (Transparent information): Hệ thống cung cấp thông tin cho phép tạo ra một phiên bản ảo của hệ thống thực bằng cách tăng cường thông tin cho mô hình số hóa của nhà máy bằng dữ liệu từ các cảm biến. Việc này đòi hỏi phải tập hợp dữ liệu thô từ cảm biến thành các thông tin có giá trị cao theo ngữ cảnh hệ thống.

Trợ lý kỹ thuật (Technical assistant): Hệ thống trợ lý có khả năng cung cấp cho con người các thông tin tổng hợp mang tính trực quan, dễ hiểu để có thể ra quyết định giải quyết các vấn đề sản xuất một cách nhanh chóng; Hệ thống có khả năng hỗ trợ từ hệ thống thực tại ảo thành các hoạt động thực thay thế con người trong các nhiệm vụ gây khó chịu, tốn nhiều sức lực hay không đảm bảo an toàn.

Ra quyết định phân tán (Decentralized decisions): Hệ thống thực - ảo có khả năng

tự ra quyết định và thực hiện nhiệm vụ một cách tự động. Trong các trường hợp ngoại lệ, có nhiều, xung đột về mục tiêu thì các nhiệm vụ được chuyển lên cấp quyết định cao hơn.

3. Một số hướng nghiên cứu trong lĩnh vực Cơ – Điện Mỏ

Tác động ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, yêu cầu của phát triển bền vững và thành tựu và xu hướng của Công nghiệp 4.0, sẽ là các yếu tố ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự phát triển của khoa học công nghệ trong lĩnh vực Trái đất – Mỏ – Môi trường trong thời gian tới. Các yếu tố về môi trường và phát triển bền vững đòi hỏi sự thay đổi về công nghệ sản xuất. Ngày nay các quy định khắt khe về ô nhiễm môi trường đòi hỏi sản xuất công nghiệp phải đáp ứng bằng cách đưa ra những công nghệ sản xuất sạch. Yêu cầu phát triển bền vững đòi hỏi việc giảm dần mức độ ô nhiễm môi trường cũng như sử dụng tiết kiệm, hiệu quả các nguồn lực: con người; tài nguyên; năng lượng; tài chính... Đứng trước thách thức đó thì việc ứng dụng các thành tựu kỹ thuật của Công nghiệp 4.0 sẽ là xu hướng chính trong lĩnh vực Cơ – Điện trong thời gian tới. Nội dung của mục này sẽ đề cập tới các xu hướng nghiên cứu đó.

3.1. Định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực Công nghệ mỏ

Sử dụng các công nghệ từ thành tựu của Công nghiệp 4.0 là xu hướng rất được quan tâm hiện nay trong công nghiệp mỏ. Điều này được định hướng rất rõ trong các chương trình KHCN của Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (Chương trình KC.01/16-20 đến KC.06/16-20) cũng như của Chính Phủ (587/QĐ-BKHCN). Theo đó, giai đoạn đến năm 2020, TKV đã định hướng tập trung vào 6 chương trình khoa học - công nghệ trọng điểm gồm: Cơ giới hóa và hiện đại hóa các mỏ than và khoáng sản; thiết kế, chế tạo nội địa hóa các sản phẩm cơ khí, thiết bị điện; phát triển công nghệ tuyển,

chế biến sâu than - khoáng sản; nghiên cứu về an toàn, môi trường, điều kiện tự nhiên, vật liệu và hóa chất; tin học hóa, tự động hóa sản xuất; nâng cao năng lực quản lý về tăng cường tiềm lực khoa học và công nghệ của tập đoàn (Oliver Langefeld, 2017). Tuy nhiên khái niệm triển khai xây dựng công nghiệp 4.0 không chỉ là thực hiện tự động hóa, tin học hóa, truyền thông và thực hiện các giải pháp xây dựng mô hình thực tại ảo (CPS). Việc này bao gồm hàng loạt các yêu cầu do đặc thù kỹ thuật của lĩnh vực khai thác mỏ. Triển khai thực hiện Công nghiệp 4.0 cho lĩnh vực khai thác mỏ đòi hỏi rất nhiều các nghiên cứu phát triển. Trước hết với đặc thù của lĩnh vực khai thác Mỏ nói chung và khai thác Mỏ Việt Nam nói riêng là mức độ tự động hóa của trang thiết bị còn rất thấp (ngoại trừ công nghiệp Dầu khí). Theo quan điểm đánh giá của cá nhân thì hiện nay lĩnh vực khai thác Mỏ mới đang ở giai đoạn cuối của Cách mạng công nghiệp 2.0 và bắt đầu thực hiện các ứng dụng của Cách mạng công nghiệp 3.0. Vì vậy việc thực hiện xây dựng Công nghiệp 4.0 đòi hỏi khối lượng nghiên cứu rất lớn trong công tác tích hợp công nghệ mới vào các thiết bị cũ; nâng cấp hệ thống cũ với các hệ thống thiết bị truyền thông kết nối mạng theo thời gian thực. Bên cạnh đó việc triển khai các thiết bị công nghệ vào công nghiệp Mỏ cũng cần phải chú ý tới vấn đề tương thích với tiêu chuẩn của ngành (điều kiện môi trường, điều kiện an toàn).

a. Định hướng nghiên cứu về Kỹ thuật Cơ khí

Với yêu cầu phát triển bền vững, công tác khai thác khoáng sản cần phải đảm bảo việc khai thác triệt để, tránh lãng phí tài nguyên, khai thác với năng suất cao, giảm thiểu tiêu thụ năng lượng, chi phí và sức lao động của con người. Việc này đòi hỏi các nghiên cứu chế tạo và ứng dụng các hệ thống máy móc, thiết bị cơ khí phục vụ công tác cơ giới hóa trong khai thác.

Để thực hiện triển khai các máy móc thiết bị cơ giới hóa trong khai thác, đặc biệt với các máy móc thiết bị được nhập ngoại có giá trị kinh tế lớn, cần phải có các nghiên cứu tìm hiểu về các tính năng đặc điểm của chúng với các điều kiện mỏ ở Việt Nam (đặc điểm địa chất, khí hậu... để có thể khai thác có hiệu quả máy móc thiết bị. Bên cạnh đó để hỗ trợ cho các máy móc thiết bị cơ giới hóa đòi hỏi các nghiên cứu ứng dụng các hệ thống công cụ hỗ trợ cho quá trình làm việc của các máy móc thiết bị khai thác cơ giới (Hệ thống vì chống, cột chống, vỏ chống, neo cáp...).

Bên cạnh công tác khai thác, các nghiên cứu chế tạo, ứng dụng các hệ thống trang thiết bị vận tải cũng là một hướng nghiên cứu có thể triển khai trong ngành Kỹ thuật Cơ khí cho công nghiệp Mỏ. Trong công nghệ khai thác rất nhiều thiết bị như bơm, băng tải, tời trục, máng cào, tàu điện... được sử dụng để vận tải trang thiết bị và con người. Trong lĩnh vực này có thể thực hiện các hướng nghiên cứu liên quan tới việc thiết kế chế tạo các phụ kiện, hệ thống thay thế cho việc nhập thiết bị của nước ngoài; nghiên cứu nâng cao hiệu suất làm việc cho hệ thống; nghiên cứu chế tạo các thiết bị để đồng bộ với các thiết bị khai thác...

Quá trình gia công, chế biến sản phẩm khai thác (sàng, tuyển, lọc, tinh luyện...) cũng đòi hỏi rất nhiều các nghiên cứu trong thời gian tới. Để thực hiện các yếu tố đảm bảo cho việc phát triển bền vững, thì các quá trình này cần được nghiên cứu triển khai, cải tiến cho phép nâng cao hiệu suất làm việc của thiết bị, có khả năng thu hồi tối đa tài nguyên, giảm thiểu rác thải và tránh tác động tới môi trường sinh thái.

Bên cạnh các nghiên cứu mang tính hệ thống thì các nghiên cứu thiết kế chế tạo các trang thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác khai thác phù hợp với điều kiện Mỏ Việt Nam cũng là một hướng góp phần tiết kiệm nguồn lực cho đất nước.

b. Định hướng nghiên cứu về Kỹ thuật Điện – Tự động

Để thực hiện việc xây dựng công nghiệp khai thác Mỏ có thể tiếp cận với Công nghiệp 4.0 đáp ứng được yêu cầu phát triển bền vững thì bên cạnh hoàn thiện việc cơ giới hóa hệ thống trang thiết bị khai thác cần phải thực hiện triệt để việc tin học hóa, tự động hóa các hệ thống khai thác, vận tải, chế biến. Song song với quá trình tin học hóa, tự động hóa thì các nghiên cứu triển khai ứng dụng của công nghiệp 4.0 cũng có thể được tiến hành (Oliver Langefeld 2017)..

Trước yêu cầu của việc hoàn thành Công nghiệp 3.0, tự động hóa các hệ thống thiết bị, quá trình khai thác sẽ là vấn đề được các công ty khai thác trong Tập đoàn than khoáng sản (TKV) hết sức quan tâm hiện nay. Vấn đề này được thể hiện trong các chương trình lớn về Cơ giới hóa, Tự động hóa và Tin học hóa của Tập đoàn (<http://baocongthuong.com.vn/nganh-than-quyet-liet-co-gioi-hoa-tu-dong-hoa-san-xuat.html>). Việc tự động hóa hoàn toàn cho các công ty trong ngành Mỏ đòi hỏi rất nhiều các nghiên cứu cần được thực hiện. Để thực hiện tự động hóa thì ngoài các hướng nghiên cứu chế tạo, cải tiến, ứng dụng các cơ cấu chấp hành (hệ thống thiết bị cơ khí động lực) như đã nêu ở mục a., hướng nghiên cứu chế tạo, tích hợp sử dụng các thiết bị đo lường, điều khiển là vấn đề cần được triển khai mạnh hiện nay và trong tương lai gần trong công nghiệp Mỏ. Trong đó khó khăn lớn nhất đặt ra cho các nghiên cứu là việc chế tạo, lựa chọn ứng dụng được các thiết bị đảm bảo được các điều kiện của Mỏ Việt Nam (các tiêu chuẩn về an toàn, yêu cầu về điều kiện môi trường...).

Với hiện trạng trang thiết bị trong ngành Mỏ ở nước ta hiện nay, để tự động hóa hoàn toàn đòi hỏi số lượng rất lớn các cảm biến đo lường cho các hệ thống máy móc thiết bị trong các nhà máy, công ty, xí nghiệp sản xuất. Các cảm biến này đòi hỏi

phải đảm bảo được yêu cầu về tuổi thọ và độ chính xác thông tin trong điều kiện môi trường ẩm ướt, có nhiều thành phần hóa chất ăn mòn ở nước ta. Đây cũng là cơ hội vừa là thách thức cho việc nghiên cứu chế tạo các loại cảm biến thay thế cho việc nhập khẩu hay cải tiến lựa chọn cảm biến phù hợp với điều kiện thực tế trong thời gian tới.

Song song với việc bổ sung các cảm biến phục vụ cho các quá trình tự động hóa, thì việc bổ sung mở rộng hệ thống cảm biến thành mạng lưới các cảm biến đo lường, cung cấp trao đổi thông tin cho các quá trình tự động hóa là một xu hướng nghiên cứu triển khai hiện nay. Việc này đòi hỏi phải có những nội dung nghiên cứu lựa chọn tích hợp cảm biến, công nghệ thu thập dữ liệu, hệ thống truyền thông phù hợp. Bước đầu là các nghiên cứu để thực hiện thu thập và xử lý dữ liệu thô cung cấp bởi các cảm biến đo lường nhằm giảm dung lượng dữ liệu trao đổi, giảm khối lượng xử lý cho các hệ thống điều khiển, giám sát. Các nghiên cứu ở đây là các nghiên cứu chế tạo, tích hợp các hệ thống thu thập và xử lý dữ liệu tại chỗ. Sau khi có dữ liệu thu thập thì vấn đề dữ liệu lớn (Big data) cho toàn bộ hệ thống cũng cần được quan tâm. Để xử lý nội dung này cần có các nghiên cứu xây dựng các phần mềm xử lý dữ liệu phù hợp. Nghiên cứu lựa chọn các giải pháp truyền dữ liệu để đảm bảo các yếu tố thời gian thực cũng như an toàn thông tin cũng sẽ cần được nghiên cứu đến trong nội dung này.

Để thực hiện tự động hóa cho các hệ thống sản xuất, thì ngoài việc nghiên cứu chế tạo, ứng dụng các thiết bị điều khiển phù hợp với thực tế sản xuất ở Việt Nam như đã đề cập với các cảm biến ở trên thì việc nghiên cứu thiết kế, xây dựng các thuật toán và chương trình điều khiển tự động phù hợp với các hệ thống thực tế cũng là một định hướng trong thời gian tới. Các thuật toán, chương trình điều khiển ở đây sẽ cần phải được tìm hiểu nghiên cứu phù hợp với

điều kiện trang thiết bị máy móc sản xuất hiện tại ở nước ta.

Ngoài việc tự động hóa hệ thống sản xuất thì vấn đề an toàn sản xuất cũng được đặc biệt chú ý trong các hoạt động khai thác ở các công ty mỏ. Đây cũng là một hướng nghiên cứu cần được triển khai trong thời gian tới. Mục tiêu nghiên cứu ở đây sẽ là sử dụng các công nghệ hiện đại để giảm thiểu các thương vong trong các quá trình hoạt động của công nghiệp mỏ.

Để thực hiện đảm bảo an toàn trong khai thác mỏ thì thông gió là vấn đề được quan tâm hàng đầu tại các công ty than hầm lò. Nội dung nghiên cứu về thông gió sẽ là thực hiện điều khiển cung cấp gió theo yêu cầu sản xuất (bằng các hệ thống quạt gió chính và quạt gió cục bộ) nhằm tạo môi trường và điều kiện làm việc an toàn và phù hợp cho những người hoạt động trong hầm lò. Nghiên cứu ở đây có thể thực hiện việc điều khiển tự động theo số lượng người hoạt động trong hầm lò, theo trạng thái hoạt động của hệ thống, nồng độ các loại khí trong các khu vực của lò. Mục tiêu của các nghiên cứu ở đây sẽ là việc tối ưu điều khiển để tiết kiệm năng lượng tiêu thụ nhưng vẫn đảm bảo lượng không khí và an toàn cho mỏ. Để đạt được việc tự động hóa hoàn toàn và tối ưu năng lượng trên lượng gió cung cấp vẫn còn cần có nhiều các nghiên cứu cụ thể (không chỉ ở Việt Nam mà ở cả các nước trên thế giới (Oliver Langefeld 2017).).

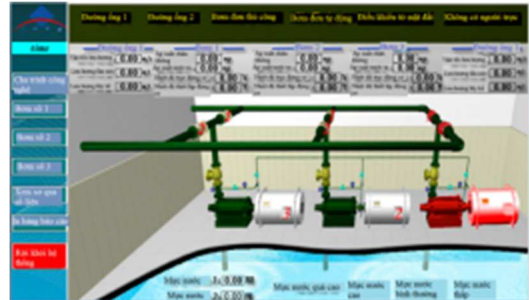
An toàn trong mỏ hầm lò ở Việt Nam còn liên quan tới vấn đề thoát nước mỏ. Với đặc điểm khí hậu nhiệt đới gió mùa và địa chất ở nước ta thì lượng nước phát sinh trong quá trình sản xuất diễn biến tương đối phức tạp. Vì vậy việc thoát nước hiệu quả và đảm bảo an toàn sản xuất cũng là một hướng nghiên cứu có thể khai thác. Tự động hóa việc giám sát và bơm thoát nước ở các mỏ hầm lò Việt Nam còn cần rất nhiều các nghiên cứu triển khai về trang thiết bị, cảm biến đo lường và hệ thống điều khiển tập trung (tại chỗ, từ xa).

An toàn về khí độc (Nox, CO), khí nổ (CH₃, CH₄) trong các mỏ hầm lò (đặc biệt là ở các mỏ than) cũng vẫn tiếp tục được sự quan tâm lớn của nhiều công ty trong TKV. Trong vấn đề này, các hướng nghiên cứu chế tạo các cảm biến, hệ thống giám sát cảnh tập trung đã và đang được tiếp tục triển khai nghiên cứu bởi Viện điện tử tin học, Viện KHCN Mỏ, Viện đào tạo quốc tế về khoa học vật liệu (ITIMS) và các nhà khoa học.

Liên kết toàn bộ các dữ liệu đo lường, giám sát với các trang thiết bị, con người trong hệ thống sản xuất là vấn đề quan trọng ở công nghiệp Mỏ trong tương lai.

Các nghiên cứu trong vấn đề này cần phải thực hiện tìm hiểu rõ các hệ thống sản xuất có tính đến việc phân cấp quản lý một cách triệt để, toàn diện, nhằm thiết lập các mạng thông tin quản lý, giám sát, điều hành hiệu quả. Các nghiên cứu này sẽ góp phần nâng cao hiệu quả lao động sản xuất, tiết kiệm

nguồn lực cho các công ty đáp ứng cho yêu cầu phát triển bền vững. Mục tiêu của các nghiên cứu ở đây là xây dựng mạng truyền thông liên kết các dữ liệu để cung cấp thông tin phù hợp cho các hoạt động của máy móc thiết bị đồng bộ với trạng thái sản xuất của hệ thống.

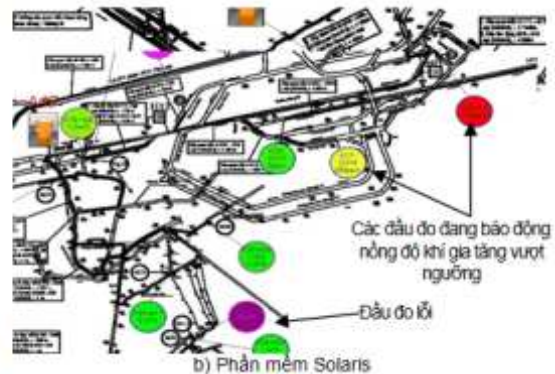


Hình 2. Hệ thống giám sát hầm bom

(nguồn: <https://mese.vn/vi/tu-dong-hoa-tram-bom-ham-lo.html>)



a) Phần mềm metan6k6



b) Phần mềm Solaris

Hình 3. Hệ thống kiểm soát thông gió, quan trắc khí mỏ

Nguồn: <http://cnkk.khcn-moit.gov.vn>

Dữ liệu từ các điểm đo trong hệ thống sẽ được liên kết, xâu chuỗi với nhau và so sánh với dữ liệu mong muốn từ hệ thống để xử lý và đưa ra kết quả chính xác. Vì vậy việc liên kết dữ liệu ở đây cần đến cả những nghiên cứu xử lý bằng trí tuệ nhân tạo. Theo hướng nghiên cứu này ở nước ta từng bước đã có những đề tài: Nghiên cứu xây dựng mạng giám sát quản lý điện năng; Nghiên cứu xây dựng hệ thống giám sát, điều khiển băng tải; Nghiên cứu xây dựng

hệ thống giám sát quản lý điều hành hệ thống bốc xúc và vận tải; Nghiên cứu xây dựng hệ thống mạng giám sát cảnh báo khí; Nghiên cứu xây dựng hệ thống quản lý công nhân ra vào lò... Tuy nhiên các hệ thống này vẫn hoạt động mang tính độc lập, chưa có sự liên kết đồng bộ và hỗ trợ ra quyết định. Vì vậy đây vẫn là một nội dung có rất nhiều các nghiên cứu cần đặt ra.

Bên cạnh những hướng nghiên cứu mang tính hệ thống, trong công nghiệp Mỏ còn có nhu cầu rất lớn trong các nghiên cứu đo lường, phân tích các dữ liệu đặc thù. Các nghiên cứu này có thể là:

Nghiên cứu chế tạo, ứng dụng các thiết bị, cảm biến đo lường phân tích đặc tính đất đá cho công tác khoan, nổ mìn phục vụ khai thác lộ thiên;

Nghiên cứu chế tạo, ứng dụng các thiết bị, cảm biến đo lường để theo dõi giám sát sự biến động trong quá trình hoạt động của mỏ (Biến dạng đường lò, dịch động bãi thải, chấn động địa chất...);

Nghiên cứu chế tạo, ứng dụng các thiết bị cảm biến đo lường để theo dõi giám sát các trạng thái hoạt động của máy móc thiết bị (Cảm biến tiêu thụ nhiên liệu, năng lượng, cảm biến theo dõi trạng thái hoạt động thiết bị, cảm biến theo dõi tình trạng các cơ cấu trong thiết bị...);

Với sự phát triển của công nghệ hiện nay thì các cảm biến này ngoài việc đo lường thông số còn có khả năng lưu trữ và truyền dữ liệu để phục vụ cho việc phân tích, giám sát, hỗ trợ ra các quyết định trong sản xuất (Ví dụ thay thế chi tiết máy không đảm bảo).

Ngoài các định hướng nghiên cứu của lĩnh vực Cơ – Điện cho các loại mỏ truyền thống thì hiện nay xu hướng nghiên cứu khai thác các loại mỏ mới cũng bắt đầu được quan tâm. Đó là xu hướng nghiên cứu liên quan tới các dạng tài nguyên năng lượng trên không, trên biển: Năng lượng gió; Năng lượng thủy triều; Năng lượng mặt trời...

3.2. Định hướng nghiên cứu ứng dụng của Cơ – Điện trong lĩnh vực Khoa học Trái đất – Môi trường

Để thực hiện phát triển bền vững thì công tác khảo sát, đánh giá, theo dõi các thông số địa chất, môi trường là hết sức cần thiết. Các thông số này cần phải được thu thập liên tục để có thể nhanh chóng đưa ra được

dữ liệu chính xác phục vụ cho: Việc xác định các biến đổi của thông số khí hậu, môi trường; Việc xác định các biến động địa chất; Việc xác định các nguy cơ tai biến, thiên tai... Các thông tin đó sẽ hỗ trợ trong các công tác nghiên cứu, cảnh báo hay hỗ trợ ra quyết định điều chỉnh các hoạt động của con người nhằm tránh các tác động nguy hại tới môi trường, giảm nhẹ sự biến đổi khí hậu. Trong lĩnh vực này, các nghiên cứu của ngành Cơ – Điện chủ yếu hướng vào việc hỗ trợ phục vụ cho các hoạt động của lĩnh vực Khoa học Trái đất – Môi trường.

Để hỗ trợ cho các công tác đo đạc, khảo sát, đánh giá thì các dạng cảm biến, thiết bị hỗ trợ là hết sức cần thiết. Vì vậy việc nghiên cứu chế tạo, ứng dụng các cảm biến, thiết bị phù hợp cho các hoạt động này là một định hướng nghiên cứu hay. Trong đó cần phải chú ý tới các yếu tố đặc thù của điều kiện môi trường, địa chất, khí hậu của nước ta để lựa chọn các công nghệ phù hợp.

Để các thông tin, dữ liệu có tính hệ thống phục vụ cho công tác nghiên cứu, đánh giá cần phải có những nghiên cứu xây dựng các mạng lưới cảm biến đo lường, giám sát và thu thập dữ liệu ở diện rộng. Do đó việc nghiên cứu tích hợp các mạng lưới cảm biến và truyền dữ liệu thu thập là một hướng nghiên cứu tiếp tục hỗ trợ cho lĩnh vực Khoa học Trái đất – Môi trường trong tương lai. Do các cảm biến của các hệ thống này được bố trí phân tán trên diện rộng nên việc cung cấp năng lượng và duy trì trạng thái hoạt động lâu dài cũng là một vấn đề nghiên cứu được đặt ra. Ngoài ra, việc thông tin, dữ liệu từ các cảm biến cần được thu thập và gửi về các trung tâm giám sát, xử lý thông qua mạng truyền thông cũng đòi hỏi các vấn đề nghiên cứu xử lý và mã hóa dữ liệu đảm bảo an toàn thông tin. Các hệ thống giám sát trong hướng nghiên cứu này có thể thực hiện là: Hệ thống quan trắc thông số môi trường; Hệ thống quan trắc thông số địa chất; Hệ thống giám sát mức độ ô nhiễm...



Hình 4. Hệ thống quan trắc môi trường online tự động (<http://ecapro.vn/he-thong-quan-trac-moi-truong-tu-dong-online-1-1-1569791.html>)

Dữ liệu sau khi thu thập cũng cần được xử lý để đưa ra những kết quả, kết luận phù hợp. Dựa vào kết quả thu thập được sau khi xử lý được sử dụng để đưa ra các cảnh báo, hỗ trợ ra quyết định hay phục vụ công tác nghiên cứu về Khoa học Trái đất – Môi trường. Do đó để nghiên cứu xây dựng các phần mềm giám sát, xử lý và hỗ trợ ra quyết định cũng là một định hướng nghiên cứu khả thi.

Ngoài các vấn đề nêu trên thì các nhà khoa học trong ngành Cơ – Điện có thể hỗ trợ trong các nghiên cứu chế tạo, ứng dụng, điều khiển các trang thiết bị phục vụ cho ngành Khoa học Trái đất – Môi trường (Các hệ thống xử lý môi trường; Các hệ thống thiết bị khoan thăm dò, khảo sát ...).

4. Kết luận

Phát triển bền vững, Biến đổi khí hậu và Công nghiệp 4.0 là những vấn đề hết sức nổi bật trong xã hội hiện nay. Các nhân tố này gây ảnh hưởng mạnh mẽ tới các lĩnh vực nghiên cứu phát triển của xã hội. Trong khuôn khổ bài báo, dựa trên kinh nghiệm công tác của bản thân và các tài liệu nghiên cứu, tác giả đã đưa ra:

- Một số các định hướng nghiên cứu cho ngành Kỹ thuật cơ khí (Cơ);

- Một số các định hướng nghiên cứu cho ngành Kỹ thuật điện, Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa (Điện).

Các định hướng nghiên cứu ở đây tập trung vào việc hỗ trợ cho các lĩnh vực hoạt động của Trường đại học nơi tác giả làm việc đó là Khoa học Mỏ - Trái đất – Môi trường.

Bên cạnh các định hướng về nghiên cứu thì vấn đề đào tạo con người cũng là vấn đề cần được hết sức quan trọng. Với sự phát triển mạnh mẽ của Công nghiệp 4.0, yêu cầu hỏi của Phát triển bền vững và thách thức của Biến đổi khí hậu thì cần phải có những nguồn nhân lực có khả năng triển khai tiếp cận và có nhận thức tốt về những vấn đề đặt ra.

Tài liệu tham khảo

https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_development

Shaker R. R. (2015). The spatial distribution of development in Europe and its underlying sustainability correlations. *Applied Geography*, 63, 304-314. doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.07.009 pg305

Thủ tướng Chính phủ (2004): Quyết định số 153/2004/QĐ-TTg Về việc ban hành Định hướng chiến lược phát triển bền vững ở Việt Nam 17/08/2004.

https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0

Kagermann, H., W. Wahlster and J. Helbig, eds., (2013): Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group.

Hermann, Pentek, Otto, (2016): Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios, 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)

Bộ Khoa học và Công nghệ (2016), Quyết định 587/QĐ-BKHCN: Phê duyệt mục

tiêu, nội dung và dự kiến sản phẩm của chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn 2016 - 2020: “nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ năng lượng”, mã số KC.05/16-20

<http://bacongthuong.com.vn/nganh-than-quyet-liet-co-gioi-hoa-tu-dong-hoa-san-xuat.html>

Oliver Langefeld (2017): Future Mining – Thoughts on Mining Trends; Topical

Sustainable future; European Geologist 44, November 2017.

<https://mese.vn/vi/tu-dong-hoa-tram-bom-ham-lo.html>

<http://cnkk.khcn-moit.gov.vn>: Tích hợp các hệ thống kiểm soát thông gió, quan trắc khí mỏ nhằm xây dựng hệ thống giám sát tập trung phục vụ quản lý an toàn khí mỏ của các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

ABSTRACT

New approaches for research in the field of Electromechanics to meet requirements for sustainable development, climate change adaptation and Industrial 4.0

Khong Cao Phong¹

¹ *Ha Noi University of Mining and Geology*

The world now are entering Industry 4.0 with many advanced high technology. Research on applying achievements of Industry 4.0 is the right direction in order to solve the requirements of Sustainable development, Climate change. The content of this paper is a review of issues in Industrial 4.0, Climate change effect and the actual situation of the electromechanical field. With obtained results, the paper proposes some research directions for electromechanical field supporting for Earth – Mining – Environment science responding to sustainable development requirements.

Một số định hướng nghiên cứu ứng dụng Công nghệ viễn thám và GIS cho dự báo, giám sát nguy cơ thảm họa tự nhiên trong bối cảnh của biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0

Nguyễn Văn Trung^{1,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
 Nhận bài 28/2/2018
 Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
 Viễn thám
 GIS
 Thảm họa tự nhiên
 Biến đổi khí hậu
 Cách mạng công nghiệp 4.0

Các thảm họa tự nhiên bao gồm lũ quét, lũ lụt, trượt lở đất, xói lở đường bờ, cháy rừng ngày càng gia tăng gây nhiều thiệt hại về tính mạng con người và cơ sở vật chất trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Bởi vậy, công tác giám sát, dự báo nguy cơ xảy ra các thảm họa tự nhiên đang được các nhà khoa học, quản lý, hoạch định chính sách quan tâm. Để đạt được mục tiêu này, công nghệ tích hợp Viễn thám và GIS cho phép giám sát liên tục dựa vào quá trình chụp lặp của các vệ tinh viễn thám để xây dựng các mô hình dự báo dựa vào các công cụ của GIS. Bên cạnh đó sự phát triển nhanh của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 cho phép con người cập nhật các kết quả giám sát và dự báo nhanh nhất, thậm chí ở thời gian thực (Real-time) trên các trình duyệt Web góp phần hạn chế tối đa các thiệt hại do thảm họa tự nhiên gây ra. Công việc này đòi hỏi phải áp dụng nhiều giải pháp kỹ thuật công nghệ mới và đặc biệt phải có nguồn nhân lực chất lượng cao nhằm đáp ứng yêu cầu công việc đặt ra. Chính vì vậy, bài báo này đưa ra một số hướng ứng dụng tích hợp Viễn thám và GIS cho giám sát và dự báo các nguy cơ xảy ra thảm họa tự nhiên trong tương lai.

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) toàn cầu là một trong những thách thức lớn nhất mà thế giới phải đương đầu ở hiện tại và trong tương lai. Các thảm họa thiên tai ngày càng diễn biến phức tạp và có ảnh hưởng tiêu cực tới các nước trên thế giới, đặc biệt là các quốc gia đang phát triển như Việt Nam (Lesley, 1998; IMHEN và UNDP, 2015). Để giải quyết thách thức này, thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu và chương trình hoạt động đến năm 2030 được tất cả các nước trên thế giới thông qua trong khuôn khổ các mục tiêu phát triển bền vững. Nhưng như thế vẫn chưa

đủ, con người cần vận dụng có hiệu quả cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0), đó là cuộc cách mạng về công nghệ thông tin kết hợp với trí thông minh nhân tạo, công nghệ sinh học, công nghệ nano và các hình thức mới khác để giám sát, dự báo sớm nhất các thảm họa tự nhiên sẽ xảy ra do BĐKH nhằm giảm tối đa các thiệt hại về con người, cơ sở vật chất, môi trường sống (João et al., 2013).

Các thảm họa tự nhiên bao gồm lũ quét, lũ lụt, trượt lở đất, xói lở đường bờ đã, đang và sẽ xảy ra ngày càng nhiều gây các hậu quả nghiêm trọng ở nước ta (Mai Hạnh Nguyên, 2010). Công tác giám sát và dự báo vẫn còn nhiều hạn chế do

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Trung

E-mail: nguyenvantrung@humg.edu.vn

nhiều yếu tố khách quan về nguồn nhân lực, thiết bị kỹ thuật, khả năng áp dụng khoa học công nghệ vào thực tiễn (Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão TW, 2014). Chính vì vậy, các phương pháp hiện đại có độ tin cậy cao phải được đầu tư, cải tiến trong giám sát các hiện tượng thiên tai và dự báo sớm với độ chính xác cao theo yêu cầu thực tế đặt ra. Ngoài ra, các công việc giám sát và dự báo cũng chịu ảnh hưởng nhiều của các điều kiện khí tượng như mây, mưa và các hiện tượng thiên tai xảy ra vào ban đêm. Do đó, công việc quan trắc bằng các thiết bị truyền thống gặp phải nhiều khó khăn, thậm chí không thực hiện được (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2017).

Phương pháp kết hợp công nghệ Viễn thám và GIS đang là xu hướng thay thế các công nghệ truyền thống bởi khả năng khắc phục được các nhược điểm (Nayak and Zlatanova, 2008). Bên cạnh đó sự phát triển khoa học về vũ trụ, đo ảnh, viễn thám, công nghệ thông tin địa lý đã phát triển nhanh chóng và kết hợp với nhau trở thành một hệ thống có thể giải quyết các bài toán lớn về mô hình hóa không gian, thời gian giúp cho việc giám sát và dự báo ngày càng hoàn thiện. Hơn nữa, thời kỳ cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra là làn sóng góp phần nhanh chóng phát triển cả về khoa học kỹ thuật, thiết bị kỹ thuật và nguồn nhân lực chất lượng cao để tối ưu hóa quá trình hoàn thiện các vấn đề đang gặp phải nhằm đưa ra các kết quả mà con người mong đợi trong bối cảnh biến đổi khí hậu và các hậu quả gây ra (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2016).

2. Một số hướng nghiên cứu ứng dụng Công nghệ Viễn thám và GIS cho giám sát, dự báo nguy cơ thảm họa tự nhiên

2.1. Sử dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian xác định các biến động trên bề mặt đất

Dữ liệu viễn thám thu nhận được từ các vệ tinh có chu kỳ lặp cố định là cơ sở để

xác định các sự thay đổi bề mặt gây ra do các thảm họa tự nhiên trong bối cảnh biến đổi khí hậu như biến động đường bờ sông, biển, ảnh hưởng của lũ gây ngập lụt. Tuy nhiên các vệ tinh thu nhận ảnh quang học như Landsat, Sentinel-2 chịu ảnh hưởng của mây và các điều kiện khí tượng nên rất khó khăn để có ảnh rõ nét ở các thời điểm vào mùa mưa. Ảnh Radar đã giải quyết được các hạn chế này của ảnh quang học và đang là xu hướng phát triển mạnh ở các nước phát triển Mỹ, Canada, Ý, Đức, EU, Nhật Bản, Hàn Quốc. Với sự phát triển của công nghệ vũ trụ và công nghệ chụp ảnh, các ảnh chụp thu được có độ phân giải không gian, phổ, bức xạ, số kênh phổ ngày càng cao dẫn đến các dữ liệu thu được ngày một lớn (Big data). Điều này thúc đẩy các công nghệ về thiết bị máy tính xử lý cũng như các thuật toán tối ưu để cung cấp các sản phẩm yêu cầu. Đây cũng là một vấn đề mở ra trong thời kỳ phát triển của CMCN 4.0. Các dữ liệu độ phân giải cao hơn 1m đã được Google Map áp dụng thành công trên các trình duyệt Web cho thấy được sự phát triển nhanh chóng của các khoa học liên ngành (Nayak and Zlatanova, 2008).

2.2. Ứng dụng GIS để mô hình hóa nguy cơ xảy ra thảm họa tự nhiên phục vụ dự báo

Nguy cơ xảy ra thảm họa tự nhiên phụ thuộc vào các yếu tố tác động và được xem như các biến đầu vào của mô hình dự báo nguy cơ xảy ra thảm họa tự nhiên. Các yếu tố được đưa ra với trọng số ảnh hưởng càng sát thực tế sẽ cho kết quả dự báo nguy cơ càng chính xác. Bên cạnh đó các dữ liệu dùng để kiểm định càng đầy đủ và thuật toán học máy (machine learning) phù hợp sẽ cho kết quả dự báo nguy cơ xảy ra có độ tin cậy cao nhất. Ví dụ đối với dự báo nguy cơ trượt lở đất cần các dữ liệu đầu vào gồm: độ dốc địa hình, hướng dốc,

chất đất, lượng mưa, thực phủ, khoảng cách tới sông, khoảng cách tới khu dân cư,... và sử dụng các thuật toán về các thuật toán trí tuệ nhân tạo, các phương pháp cây quyết định (Decision tree), hạt nhân (Kernel method), rừng ngẫu nhiên (Random forests), hồi quy logistic hạt nhân và entropy tối đa (Maximum entropy). Các kết quả sử dụng các mẫu để tính toán mô hình (training) và các mẫu để kiểm định (validation) để đánh giá, so sánh các mô hình được lựa chọn theo các phương pháp và thuật toán sử dụng nhằm cung cấp phương án tối ưu có kết quả dự báo nguy cơ xảy ra các thảm họa tự nhiên có độ tin cậy cao nhất (Nayak and Zlatanova, 2008).

2.3. Ứng dụng kết hợp Viễn thám và GIS để dự báo nguy cơ xảy ra thảm họa tự nhiên

Trong trường hợp dữ liệu viễn thám cung cấp thông tin không gian được chiết tách về đối tượng nghiên cứu được kết hợp với các dữ liệu thuộc tính được cung cấp bởi các thông tin về con người, kinh tế, xã hội để xây dựng mối quan hệ là nguyên nhân gây ra thảm họa. Mối quan hệ này cũng là nền tảng để xây dựng mô hình khi dữ liệu viễn thám được cung cấp ở các thời điểm cùng với các dữ liệu về kinh tế, xã hội và con người khác. Dữ liệu không gian khác cũng được sử dụng để mô phỏng tối ưu nhất các mối quan hệ giữa các yếu tố. Công nghiệp về địa không gian (Geospatial industry) ra đời giúp chuyển đổi các dữ liệu về không gian thành dạng số lưu trữ trên máy tính phục vụ nhiều mục đích về mô hình hóa và dự báo cả không gian và thời gian. Cơ sở dữ liệu được lưu trữ dưới dạng các đám mây dữ liệu trực tuyến trên các máy chủ (server) phục vụ dự báo sớm nhất có thể khi các dữ liệu đầu vào và mô hình đã được lựa chọn tối ưu. Đây là vấn đề cơ bản, then chốt đối với khoa học trái đất trong thời kỳ CMCN 4.0 (Nayak and Zlatanova, 2008).

3. Khả năng ứng dụng các công nghệ mới đối với khoa học trái đất trong

thời kỳ cuộc cách mạng công nghiệp 4.0

Làn sóng của cuộc CMCN 4.0 đã lan tỏa khắp các ngành nghề và cuộc sống của con người trên hành tinh của chúng ta. Các tổ chức đã có nhiều thảo luận trên các diễn đàn khoa học để tìm hiểu nguồn gốc, xu hướng phát triển để có thể áp dụng hiệu quả đối với các lĩnh vực mà các tổ chức đang hoạt động nhằm mang lại quá trình phát triển mạnh mẽ và bền vững. Hội thảo quốc tế lần thứ 19 đã được tổ chức về “Ứng dụng công nghệ thông tin và quản lý” (gọi tắt là ITAM) về các chủ đề Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và ảnh hưởng đến Việt Nam (Đại học Đông Á, 2018). Ngành khoa học trái đất đang tập trung về các nghiên cứu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng gây ra các thảm họa tự nhiên và công tác giám sát, dự báo nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực đến cuộc sống con người (Nayak and Zlatanova, 2008).

Trong thời kỳ CMCN 4.0, các công nghệ liên quan đến lĩnh vực khoa học trái đất sẽ phát triển. Ví dụ, các dữ liệu thu nhận được ngày càng có độ tin cậy, chính xác cao hơn do vậy yêu cầu về thiết bị xử lý, các công nghệ mới, các thuật toán hiện đại cũng phải phát triển theo để đáp ứng yêu cầu của công việc. Tất cả các phát triển này yêu cầu đầu tiên phải là phát triển nguồn nhân lực để có thể đáp ứng và phát triển hơn nữa trong tương lai. Vì vậy các công nghệ phục vụ cho đào tạo, nghiên cứu khoa học phải được chú ý để phù hợp với sự phát triển chung của tất cả các lĩnh vực trong thời kỳ cuộc CMCN 4.0 đang diễn ra rộng khắp.

4. Giải pháp phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao và ứng dụng công nghệ mới về các Khoa học Trái đất

Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao đang yêu cầu mở rộng hướng đào tạo, các

chuyên ngành đào tạo, hình thức đào tạo về ngành khoa học trái đất phù hợp với nhu cầu của xã hội. Đặc biệt nhu cầu nhân lực về giám sát và dự báo nguy cơ xảy ra các thảm họa tự nhiên trong bối cảnh BĐKH. Theo đó các trường đại học cần tập trung đổi mới hoạt động đào tạo theo hướng liên ngành, đa ngành, xuyên ngành, phát triển năng lực tự học, phát triển đào tạo trực tuyến, đào tạo kết hợp để nâng cao chất lượng, phối hợp với doanh nghiệp liên quan đến lĩnh vực khoa học trái đất để chia sẻ nguồn lực; đẩy mạnh quốc tế hóa, đổi mới công tác quản lý phù hợp với thực tiễn. Bên cạnh đó, giải pháp tập trung nghiên cứu theo hướng số hóa và chuyển đổi cơ sở dữ liệu số trên toàn quốc gia; sử dụng công nghệ thông minh; dữ liệu lớn đối với phát triển cơ sở dữ liệu số; ứng dụng cơ sở dữ liệu số trong xây dựng và chạy các mô hình dự báo; sử dụng mạng trí tuệ nhân tạo và các phương pháp mới để cải tiến độ chính xác của các mô hình dự báo nguy cơ xảy ra các thảm họa tự nhiên (Muthukumar, 2015; Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2018).

Các cơ sở đào tạo nguồn nhân lực thường xuyên tìm hiểu, khảo sát để nắm bắt nhu cầu xã hội về nhân lực sử dụng cho ngành khoa học trái đất để phân tích, nghiên cứu và phát triển các chương trình đào tạo phù hợp nhất; áp dụng tiếp cận CDIO trong phát triển chương trình đào tạo; đổi mới phương thức, phương pháp đào tạo; đầu tư bồi dưỡng đội ngũ giảng viên; bên cạnh phát triển cơ sở vật chất, hạ tầng công nghệ thông tin và truyền thông, đẩy mạnh quốc tế hóa và đổi mới công tác quản lý để cung cấp được nguồn nhân lực chất lượng cao trong thời kỳ phát triển cuộc CMCN 4.0 ở nước ta (Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2018).

5. Kết luận

Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS cho giám sát và dự báo nguy cơ xảy ra thảm họa tự nhiên là phương pháp ưu việt trong thời kỳ phát triển của CMCN 4.0 với nhiều bước nhảy vọt của các công nghệ liên quan khác. Công việc này cũng đưa ra được độ tin cậy dự báo cao và cung cấp dự báo sớm nhất có thể bởi sự phát triển của công nghệ số và hệ thống Internet. Cùng với sự phát triển về các công nghệ, kỹ thuật khoa học mới này yêu cầu phải phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao để đáp ứng được yêu cầu đặt ra. Do vậy, các cơ sở đào tạo nguồn nhân lực phải tập trung nghiên cứu, phân tích yêu cầu thực tế của xã hội về ngành đào tạo về các khoa học trái đất góp phần cung cấp đầy đủ, chất lượng nguồn nhân lực trong thời kỳ CMCN 4.0.

Tài liệu tham khảo

- Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão TW, 2014. Báo cáo Tổng quan tình hình thiệt hại do lũ, lũ quét, sạt lở đất và công tác chỉ đạo phòng tránh trong những năm vừa qua (Tài liệu phục vụ Hội nghị trực tuyến ngày 20/8/2014), 1-8.
- Bộ Khoa học và Công nghệ, 2016. Những cơ hội, thách thức của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đối với Việt Nam và những kiến nghị, đề xuất từ góc độ khoa học và công nghệ.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2017. Báo cáo đánh giá về công tác dự báo, cảnh báo thiên tai, khí tượng thủy văn năm 2017 và nhận định tình hình thiên tai năm 2018. Hội nghị toàn quốc về phòng, chống thiên tai. 29/3 tại Hà Nội.
- Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2018. Hội nghị khoa học: đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0.

- Đại học Đông Á, 2018. Ứng dụng ITAM và cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0. Hội thảo Quốc tế lần thứ 19 về Ứng dụng Công nghệ thông tin và Quản lý”
- IMHEN và UNDP, 2015. Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu Trần Thục và nnk., NXB Tài Nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội, Việt Nam 2015.
- João Z. N., Sergio R., Getúlio K. A., and Luis F. Z., 2013. At The Threshold Of The Fourth Industrial Revolution: Sustainable Initiatives In Brazilian Industries In The Context Of Anthropogenic Climate Change. *Independent Journal of Management & Production* 4(2), 510-528.
- Lesley N., 1998. Devastation! the world's worst natural disasters. DK Adult.
- Mai Hạnh Nguyên, 2010. Đánh giá tổng quát tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên đất đai và các biện pháp ứng phó. Tổng hợp báo cáo khoa học, Kỷ niệm 65 năm Ngành Quản lý đất đai Việt Nam. Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường, 273-283
- Muthukumar K., 2015. Evolution of the Geospatial Industry: From GIS to Spatial Computing.
- Nayak S., and Zlatanova S., 2008. Remote Sensing and GIS Technologies for Monitoring and Prediction of Disasters, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 272 pages.

ABSTRACT

Some directions for application of remote sensing and GIS for forecasting and monitoring of natural disaster in the context of the climate change and the Fourth Industrial Revolution

Nguyen Van Trung¹

¹*Faculty of Geomatics and Land Administration, Hanoi University of Mining and Geology*

Natural disasters including flash floods, floods, landslides, shoreline erosion and forest fires are increasing and causing loss of human life and facilities in the context of climate change. Therefore, the monitoring and forecasting of natural disasters is being investigated by scientists, managers and policymakers. To achieve this purpose, integration of Remote Sensing and GIS technology enables continuous monitoring based on repetitive capture of remote sensing satellites to build predictive models based on GIS tools. In addition, the rapid evolution of the Industrial Revolution 4.0 allows people to update their monitoring and forecasting results as quickly as possible, even in real-time on Web browsers to minimizing damage caused by natural disasters. This work requires the application of new technical solutions and especially high quality human resources to meet the requirements of the work. Therefore, this article offers some directions for integrating Remote Sensing and GIS technology for monitoring and predicting natural disasters in the future.

Ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ mục đích Quốc phòng -An ninh: hiện trạng và xu hướng phát triển

Trịnh Lê Hùng^{1,*}, Đào Khánh Hoài¹

¹ Học viện Kỹ thuật Quân sự

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 25/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Viễn thám
Quân sự
Xu hướng phát triển

Công nghệ viễn thám được ứng dụng ở nước ta từ những thập kỷ cuối thế kỷ XX, ban đầu chủ yếu phục vụ lĩnh vực đo đạc – bản đồ. Với những ưu điểm nổi bật so với các phương pháp thu thập, phân tích thông tin truyền thống, công nghệ viễn thám đã mang lại những kết quả quan trọng trong lĩnh vực điều tra cơ bản, quản lý tài nguyên, môi trường. Trong lĩnh vực quân sự, ảnh viễn thám là một nguồn tư liệu quan trọng phục vụ thành lập, cập nhật bản đồ, xây dựng cơ sở dữ liệu địa hình, hỗ trợ trong giải quyết các bài toán phân tích, chiết xuất thông tin chuyên đề, hỗ trợ công tác cứu nạn, cứu hộ... Bài báo này trình bày hiện trạng ứng dụng cũng như xu hướng phát triển của công nghệ viễn thám ở Việt Nam trong đảm bảo mục đích quốc phòng – an ninh.

1. Đặt vấn đề

Viễn thám là một ngành khoa học có lịch sử phát triển lâu đời, nghiên cứu sự vật và hiện tượng một cách gián tiếp từ tư liệu ảnh hàng không hoặc ảnh vệ tinh. Sự phát triển của khoa học viễn thám bắt đầu từ mục đích quân sự khi nghiên cứu các ảnh chụp sử dụng phim và giấy ảnh từ khinh khí cầu, máy bay, thậm chí sử dụng chim bồ câu (Hình 1; Nguyễn Văn Đài, 2002).

Chiến tranh thế giới thứ nhất (1914 - 1918) đánh dấu giai đoạn khởi đầu của công nghệ chụp ảnh từ máy bay phục vụ mục đích quân sự. Công nghệ chụp ảnh từ máy bay đã kéo theo sự ra đời của rất nhiều thiết kế về các loại máy chụp ảnh, là cơ sở hình thành một ngành khoa học mới: đo đạc ảnh (photogrammetry).



Hình 1. Sử dụng chim bồ câu thu thập thông tin quân sự (Ouasti, 2007)

Trong thời gian Chiến tranh thế giới thứ 2 đã chứng kiến những bước nhảy thực sự trong kỹ thuật viễn thám. Ngành khoa học đo đạc ảnh đã phát triển lên tầm cao mới, tạo ra các bộ cảm biến ở bước sóng nhìn thấy và hồng ngoại, các hệ thống radar... Thời gian này ghi nhận những thử nghiệm trong nghiên cứu tính chất phản xạ phổ của bề mặt địa hình và chế

*Tác giả liên hệ: Trịnh Lê Hùng

E-mail: tringlehung125@gmail.com

thử các lớp cảm quang cho chụp ảnh màu hồng ngoại. Trong vùng sóng dài của sóng điện từ, các hệ thống siêu cao tần (RADAR) đã được thiết kế và sử dụng để theo dõi và phát hiện những vật thể chuyển động, nghiên cứu tầng ion. Vào những năm 50 của thế kỷ XX người ta tập trung nghiên cứu nhiều vào việc phát

triển các hệ thống radar tạo ảnh có cửa mở thực (Real Aperture Radar – RAR), đồng thời hệ thống radar có cửa mở tổng hợp (Synthetic Aperture Radar – SAR) cũng được xúc tiến nghiên cứu (Nguyễn Văn Đài, 2002; Vũ Danh Tuyên và nnk., 2017).



Hình 2. Chụp ảnh hàng không phục vụ mục đích quân sự (Shad, 1987)

Ngày nay, các bộ cảm biến sử dụng trong viễn thám phục vụ mục đích quân sự hết sức đa dạng, cung cấp ảnh vệ tinh ở độ phân giải không gian khác nhau. Một số tư liệu ảnh vệ tinh có độ phân giải siêu cao như QuickBird, WorldView, Ikonos... hay ảnh máy bay không người lái (UAV) đang được sử dụng hết sức hiệu quả nhằm phát hiện các đối tượng quân sự, xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý ở mức độ chi tiết...

2. Các loại tư liệu viễn thám sử dụng trong mục đích quốc phòng – an ninh

2.1. Ảnh vệ tinh độ phân giải thấp

Tư liệu ảnh vệ tinh độ phân giải thấp như MODIS, SEASAT... được sử dụng trong lĩnh vực quân sự nhằm phục vụ công tác thành lập bản đồ địa hình và bản đồ chuyên đề ở tỉ lệ nhỏ, chiết tách một số thông số vật lý của bề mặt, đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến hoạt động quân sự...

2.2. Ảnh vệ tinh độ phân giải trung bình

Ảnh vệ tinh độ phân giải trung bình như SPOT, Landsat... có thể sử dụng nhằm thành lập bản đồ địa hình và bản đồ chuyên đề tỉ lệ đến 1:25 000, phát hiện các thay đổi lớn trên bề mặt Trái đất, xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý quân sự, giám sát ô nhiễm môi trường. Đây cũng là nguồn tư liệu chính trong đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các hoạt động quân sự

2.3. Ảnh vệ tinh độ phân giải cao và siêu cao



Hình 3. Một số vũ khí của Trung Quốc tại quần đảo Hoàng Sa nhìn từ ảnh vệ tinh độ phân giải cao (nguồn Internet)

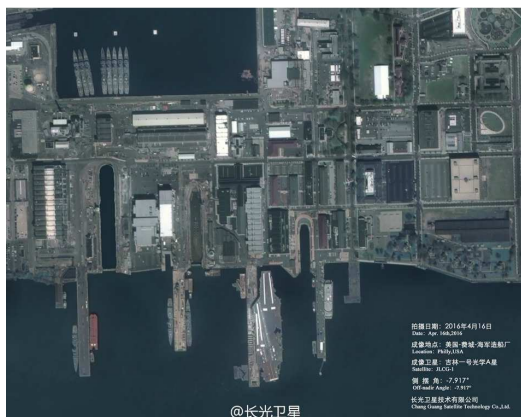
Ảnh vệ tinh độ phân giải cao và siêu cao sử dụng trong mục đích quốc phòng – an ninh nhằm thành lập và hiện chỉnh bản đồ địa hình, bản đồ chuyên đề tỉ lệ lớn, phát hiện các đối tượng quân sự như máy bay, tàu chiến, hệ thống phòng thủ, sân bay, khu vực đóng quân... Một số ảnh vệ tinh hiện nay có độ phân giải không gian lên đến vài chục centimet (QuickBird, Ikonos, WorldView...), có thể phát hiện các đối tượng quân sự ở kích thước nhỏ như xe tăng, pháo, các đơn vị bộ binh...

2.4. Ảnh vệ tinh siêu phổ

Khác với các loại ảnh vệ tinh truyền thống, ảnh vệ tinh siêu phổ như HyMap, AVIRIS... có thể có hàng trăm kênh với độ phân giải phổ hết sức chi tiết, do vậy có thể được sử dụng nhằm phát hiện các đối tượng quân sự được ngụy trang khi kết hợp với ảnh vệ tinh độ phân giải cao.

2.5. Ảnh hồng ngoại nhiệt

Ảnh viễn thám hồng ngoại nhiệt được sử dụng trong lĩnh vực quân sự phục vụ chiết tách thông tin nhiệt độ mặt đất nhằm xác định các đối tượng quân sự có kích thước lớn như sân bay, khu vực tập trung vũ khí, khí tài. Ảnh viễn thám hồng ngoại nhiệt cũng có thể sử dụng nhằm xác định nhiệt độ nước biển phục vụ hoạt động của hải quân...



Hình 4. Hình ảnh một số tàu chiến của Mỹ trên ảnh vệ tinh của Trung Quốc

2.6. Ảnh siêu cao tần

Ảnh vệ tinh siêu cao tần (hay còn gọi là ảnh radar) với những ưu điểm nổi bật so với ảnh quang học như ít phụ thuộc điều kiện thời tiết, có thể thu nhận ảnh cả ngày và đêm... là nguồn tư liệu chính trong nghiên cứu biển, phát hiện và giám sát tàu thuyền, các mục tiêu quân sự khác; hỗ trợ công tác cứu hộ, cứu nạn; thành lập bản đồ địa hình, bản đồ đáy biển khu vực nước nông...

3. Hiện trạng ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ mục đích quốc phòng - an ninh

Từ cuối thế kỷ XX, công nghệ viễn thám đã được sử dụng ở Việt trong lĩnh vực quân sự, chủ yếu nhằm thành lập bản đồ địa hình và xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý. Năm 2013, việc phóng thành công vệ tinh viễn thám đầu tiên của nước ta (VNREDSat-1A) cũng góp phần chủ động nguồn tư liệu viễn thám phục vụ đảm bảo quốc phòng – an ninh.

Cơ quan đi đầu trong khai thác ứng dụng tư liệu viễn thám trong mục đích quốc phòng – an ninh là Cục Bản đồ – Bộ Tổng tham mưu. Cho đến nay, Cục Bản đồ đã nghiên cứu, làm chủ công nghệ, quy trình khai thác sử dụng ảnh vệ tinh cho các mục đích như thành lập, cập nhật bản đồ, xây dựng CSDL địa hình và thông tin địa lý; hỗ trợ trong giải quyết các bài toán phân tích, chiết xuất thông tin chuyên đề (giải đoán mục tiêu quân sự, hiện trạng sử dụng đất...); đo vẽ mô hình số độ cao (DEM) từ cặp ảnh lập thể ảnh hàng không chụp bằng máy ảnh kỹ thuật số Vexcel Ultracam XP và ảnh vệ tinh; ứng dụng thiết bị bay không người lái có điều khiển UAV) trong thành lập bản đồ tỷ lệ lớn có độ chính xác cao, bản đồ 3 chiều (bản đồ 3D); quay phim và truyền hình ảnh trực tiếp từ hiện trường về Trung tâm Điều hành, chỉ huy trong diễn tập thực binh ứng phó thảm họa và cứu trợ nhân đạo năm 2013 (ARDEX-13)... (Xuân Long, 2015; Phạm Thanh An, 2015).

Công nghệ viễn thám cũng được đưa vào giảng dạy tại Học viện Kỹ thuật Quân sự phục vụ đào tạo kỹ sư quân sự chuyên ngành Địa tin học, trong đó học viên được tìm hiểu và nghiên cứu sâu về các kỹ thuật xử lý ảnh vệ tinh, kỹ thuật phân loại và nhận dạng đối tượng trên ảnh cũng như khai thác phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý quân sự. Nhiều đề tài nghiên cứu khoa học các cấp, từ cấp cơ sở đến cấp Nhà nước đã được thực hiện tại Bộ môn Trắc địa – Bản đồ, Học viện Kỹ thuật Quân sự, góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học và nâng cao khả năng nghiên cứu ứng dụng viễn thám trong các bài toán cụ thể thuộc lĩnh vực quân sự.

Nhìn chung, các ứng dụng của công nghệ viễn thám trong lĩnh vực quốc phòng – an ninh mặc dù đã bước đầu mang lại những kết quả quan trọng, tuy nhiên vẫn chưa thực sự đáp ứng được yêu cầu đặt ra. Việc đa dạng hóa và chủ động nguồn tư liệu viễn thám là những vấn đề cốt lõi nhằm nâng cao khả năng ứng dụng ảnh vệ tinh trong đảm bảo quốc phòng – an ninh.

4. Xu hướng phát triển

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, đặc biệt là công nghệ thông tin và công nghệ vũ trụ, cũng như đáp ứng những đòi hỏi thực tế, những xu hướng phát triển chủ yếu của công nghệ viễn thám phục vụ mục đích quốc phòng – an ninh trong thời gian tới bao gồm:

- Ứng dụng tư liệu ảnh viễn thám độ phân giải siêu cao, bao gồm ảnh vệ tinh và ảnh UAV kết hợp ảnh siêu phổ phục vụ nhận dạng, phát hiện kịp thời các đối tượng quân sự; xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý quân sự ở tỉ lệ lớn...;
- Ứng dụng ảnh viễn thám đa nguồn, đa độ phân giải phục vụ giám sát các khu vực như biên giới, hải đảo, khu vực không tiếp cận, khu vực ngoài lãnh thổ...;

- Ứng dụng ảnh vệ tinh siêu cao tần (ảnh radar) trong xây dựng mô hình số độ cao (DEM), giám sát hoạt động của tàu, thuyền trên biển, phát hiện các đối tượng quân sự, phục vụ công tác cứu hộ, cứu nạn...

Với những xu hướng phát triển trên, công tác đào tạo nguồn nhân lực về viễn thám trong các học viện, nhà trường cần phải bám sát một số nội dung sau:

- Đổi mới, cập nhật chương trình đào tạo về viễn thám theo xu hướng đưa những công nghệ, kỹ thuật hiện đại vào giảng dạy;

- Tăng thời lượng thực hành đối với các học phần về viễn thám cho học viên, sinh viên, trong đó chú trọng đến các ứng dụng cụ thể của viễn thám trong lĩnh vực quốc phòng – an ninh cũng như tài nguyên, môi trường;

- Kết hợp chặt chẽ giữa đào tạo và nghiên cứu khoa học, lấy kết quả của nghiên cứu khoa học làm phong phú thêm nội dung bài giảng, từ đó nâng cao chất lượng đào tạo;

- Tận dụng nguồn dữ liệu viễn thám đã qua sử dụng ở các cơ quan, đơn vị khác nhau trong nước phục vụ công tác giảng dạy và nghiên cứu khoa học ở các trường đại học.

5. Kết luận

Công nghệ viễn thám đã được ứng dụng ở Việt Nam từ những thập kỷ cuối thế kỷ XX và bước đầu mang lại những kết quả khả quan, khẳng định tính ưu việt của công nghệ viễn thám so với các phương pháp thu thập, phân tích thông tin truyền thống. Những ứng dụng của viễn thám trong lĩnh vực quốc phòng – an ninh mặc dù đã mang lại hiệu quả quan trọng, tuy nhiên vẫn chưa thực sự đáp ứng được yêu cầu thực tế, đòi hỏi phải tiếp tục đầu tư nghiên cứu cả về cơ sở khoa học cũng

như trang thiết bị. Việc kết hợp tư liệu viễn thám đa tầng, đa nguồn và đa độ phân giải trong lĩnh vực quốc phòng – an ninh là một xu hướng phát triển chủ yếu của công nghệ viễn thám trong thời gian tới ở Việt Nam.

Nhu cầu ứng dụng công nghệ viễn thám trong lĩnh vực quốc phòng – an ninh ngày càng lớn đặt ra yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo nguồn nhân lực về viễn thám không chỉ trong các học viện, nhà trường quân đội mà cả các trường đại học ngoài quân đội. Để đáp ứng vấn đề này, bên cạnh việc cập nhật, thay đổi chương trình đào tạo cũng cần đưa vào giảng dạy những ứng dụng cụ thể của viễn thám trong điều kiện thực tế hiện nay ở Việt Nam, từ đó góp phần nâng cao hiệu quả ứng dụng viễn thám trong lĩnh vực quốc phòng – an ninh cũng như phục vụ phát triển đất nước.

Tài liệu tham khảo

- Phạm Thanh An, 2015. Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ nhiệm vụ quốc phòng – an ninh, <http://qdnd.vn>
- Nguyễn Văn Đài, 2002. Cơ sở viễn thám, Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Xuân Long, 2015. Nghiên cứu phát triển và ứng dụng công nghệ hiện đại vào bảo đảm địa hình quân sự, <http://qdnd.vn>
- OuastiM., 2017. Remote sensing and the military, www.skytoearth.com
- Shah V. V. D., 1987. Image processing and its military applications, Defense Science Journal, Vol. 37(4), 457 – 468.
- Vũ Danh Tuyên, Trịnh Lê Hùng, Phạm Thị Thương Huyền, 2017. Cơ sở viễn thám, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 188 trang.

ABSTRACT

Application of remote sensing technique in the field of defense – security: current status and development trend

Trinh Le Hung^{1,*}, Dao Khanh Hoai¹

¹ Military Technical Academy

Since the last decades of the twentieth century, remote sensing technology has been applied in Vietnam; initially mainly serve the geodesy and cartography. Compared with traditional methods, remote sensing has many advantages and can be used effectively for monitoring natural resources and environment. In the field of military, remote sensing data is an important resource to create and update maps, to build up a topographic database, analyze and extract thematic information and to assist rescue work. This article presents the current status and development trends of the application of remote sensing in the field of defense – security in Vietnam.

Vai trò của dòng thủy triều trong chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam

Nguyễn Văn Thịnh^{1,*}, Nguyễn Thế Vinh¹

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Biến đổi khí hậu

Điện thủy triều

Năng lượng tái tạo

Hiện nay, công tác chống biến đổi khí hậu đang trở thành sự kiện được quan tâm đặc biệt trên toàn thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng. Để giải quyết vấn đề này, mỗi quốc gia trên thế giới đều có những chương trình và hành động cụ thể, trong đó phải kể đến chiến lược sử dụng nguồn năng lượng. Trước thực tế này, Chính phủ Việt Nam đã ban hành nhiều chủ trương quan trọng cho chiến lược phát triển bền vững. Theo đó, sẽ định hướng, ưu tiên phát triển năng lượng sạch, năng lượng tái tạo, để đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Bài viết giới thiệu về nguồn năng lượng thủy triều và nhấn mạnh vai trò của dòng chảy thủy triều tại các vùng biển của nước ta trong chiến lược phát triển nguồn năng lượng tái tạo. Việt Nam có tiềm năng lớn về nguồn năng lượng tái tạo trên biển, tuy nhiên việc khai thác các nguồn năng lượng này còn hạn chế, đặc biệt là nguồn năng lượng từ dòng chảy thủy triều phục vụ cho việc sản xuất điện. Do vậy, cần phải có các chính sách hợp lý để khai thác và sử dụng nguồn năng lượng này.

1. Đặt vấn đề

Thực tế cho thấy các nguồn năng lượng hoá thạch như than đá, dầu mỏ..., đang ngày càng cạn kiệt do nhu cầu sử dụng của con người ngày càng tăng, dẫn đến việc phải tìm ra các nguồn năng lượng thay thế. Việc khai thác các nguồn năng lượng tái tạo trong đó có dòng chảy thủy triều để sản xuất điện năng đang được các nhà khoa học trên thế giới và Việt Nam quan tâm đặc biệt (Hardisty, 1990; Hardisty, 2009). Quá trình tiếp cận để tận dụng nguồn năng lượng mới này không chỉ góp phần vào việc cung ứng kịp thời nhu cầu cấp thiết về năng lượng của thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng mà còn giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Ngoài ra, việc sử dụng nguồn năng lượng sạch này còn góp phần đẩy mạnh hơn nữa làn

sóng kêu gọi sử dụng năng lượng xanh đang diễn ra trên phạm vi toàn cầu.

Hiện nay, trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về lĩnh vực này và đã áp dụng thành công tại một số quốc gia như Anh, Pháp, Ấn Độ, Hàn Quốc.... Tại Anh đã xây dựng thành công dự án “SEAFLOW” về Tuabin phát điện sử dụng năng lượng của dòng chảy thủy triều do công ty Marine Current Turbines Ltd (MCT) thực hiện. Tại Pháp, người ta đã tiến hành xây dựng nhiều dự án sử dụng năng lượng của dòng chảy thủy triều để phát điện như dự án HydroHelix Energies (Quimper), dự án lắp đặt các Tuabin phát điện tại Vịnh Raz Blanchard thuộc vùng Normandie (ONEM, 2013).

Đối với Việt Nam, về mặt chính sách, ngày 12/4/2012 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 432/QĐ-TTg

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Thịnh

E-mail: nguyenvanthinh@humg.edu.vn

phê duyệt Chiến lược phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011-2020. Chiến lược đặt mục tiêu chính trong giai đoạn này là đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Theo đó, trong các định hướng ưu tiên nhằm phát triển bền vững giai đoạn này có việc phát triển năng lượng sạch, năng lượng tái tạo để đảm bảo an ninh năng lượng.

Về vị trí địa lý, Việt Nam có đường bờ biển dài hơn 3000 km và hàng nghìn hòn đảo lớn nhỏ đang có cư dân sinh sống, nhưng nhiều nơi trong số đó mạng lưới điện quốc gia chưa thể tiếp cận, đặc biệt là tại các khu vực hải đảo xa xôi. Theo đánh giá sơ bộ (Nguyễn Mạnh Hùng, 2010; Lê Đình Mậu, Nguyễn Bá Xuân, 2010), ở Việt Nam tồn tại hai vùng có tiềm năng thủy triều khá lớn, đó là Quảng Ninh và Vũng Tàu-Trà Vinh. Hai vùng ven biển này có biên độ thủy triều lớn nhất dao động từ 4,2 m đến 4,7 m, đây là điều kiện thuận lợi để xây dựng và lắp đặt các Tuabin phát điện sử dụng năng lượng của dòng chảy triều.

Việc nghiên cứu để đưa vào sử dụng nguồn năng lượng tại chỗ như năng lượng thủy triều, năng lượng gió, năng lượng mặt trời... để thay thế cho các dạng năng lượng truyền thống đáp ứng nhu cầu của các vùng cư dân này là một giải pháp rất có ý nghĩa về mặt kinh tế. Tuy nhiên, việc sử dụng nguồn năng lượng từ dòng chảy thủy triều để phát điện còn khá mới ở nước ta, điều kiện về thiết bị máy móc còn nhiều hạn chế. Thêm vào đó, các công trình nghiên cứu cho lĩnh vực này chưa được đầu tư thỏa đáng, chưa có những nghiên cứu chi tiết về các thiết bị và công nghệ trong việc chuyển đổi năng lượng của dòng chảy thủy triều thành điện năng. Chính vì vậy, vấn đề này cần phải được triển khai nghiên cứu để tiến tới đưa vào áp dụng các thiết bị và công nghệ nhằm phục vụ cho chiến lược phát triển nguồn năng lượng tái tạo của nước ta.

2. Hiện trạng về nguồn năng lượng thủy triều tại Việt Nam

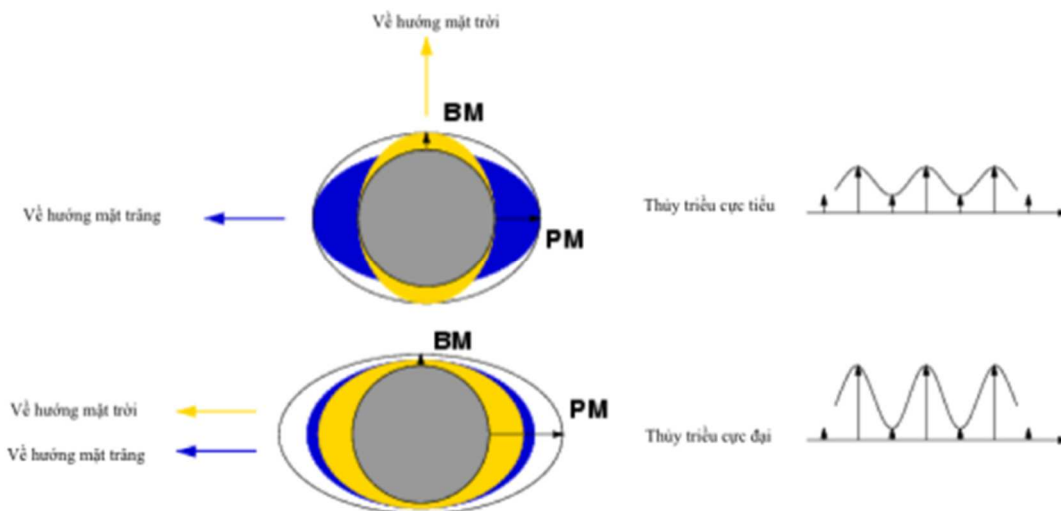
2.1. Hiện tượng thủy triều

Hiện tượng thủy triều trên biển và đại dương là những chuyển động phức tạp của nước do các lực hấp dẫn vũ trụ gây nên. Thủy triều được biểu hiện dưới dạng biến đổi tuần hoàn của mực nước biển và dòng chảy. Các lực hấp dẫn vũ trụ gây nên thủy triều gồm lực hấp dẫn giữa Trái đất với Mặt trăng và Mặt trời. Do vị trí tương đối giữa Trái đất, Mặt trăng và Mặt trời thay đổi liên tục theo thời gian, nên những lực gây ra thủy triều cũng thay đổi, kéo theo sự thay đổi về đặc điểm cũng như cường độ của thủy triều. Lực tạo triều của mặt trăng trung bình lớn gấp 2,17 lần lực tạo triều của mặt trời. Do vậy những đặc trưng cơ bản của hiện tượng thủy triều trên đại dương thế giới được quyết định bởi vị trí tương hỗ của Mặt trăng và Trái đất. Đặc điểm nổi bật nhất và cũng là đặc điểm rất quan trọng của thủy triều là mực nước dao động theo các chu kỳ khác nhau. Các chu kỳ này là do các sóng biến đổi theo thời gian. Dựa vào kết quả quan trắc và tính toán, người ta chia ra hai loại chu kỳ: chu kỳ ngày và chu kỳ năm. Theo chu kỳ năm, trong một năm thủy triều cũng thay đổi. Sự thay đổi này xảy ra là do tương quan vị trí giữa các thiên thể quanh Trái đất quyết định. Còn chu kỳ ngày là chu kỳ dao động mực nước biển và tạo nên chế độ triều tại mỗi địa điểm khác nhau. Trong đó có bốn chu kỳ chính: bán nhật triều đều (BNTD), bán nhật triều không đều (BNTKD), nhật triều đều (NTD), nhật triều không đều (NTKD).

Chuyển động triều là hiện tượng chuyển động sóng. Dưới tác động của lực tạo triều biến đổi tuần hoàn, trong biển xuất hiện những dao động với chu kỳ tương ứng với chu kỳ của lực. Những dao động này lan truyền trong lòng biển, chịu tác động của những quá trình khác, dao động ở những điểm khác nhau trên biển sẽ

khác nhau về cường độ và pha. Sóng triều chuyển động theo những quỹ đạo dạng elip. Dòng triều có thể coi như hình chiếu của quỹ đạo chuyển động lên mặt

phẳng ngang, còn dao động mực nước là hình chiếu của quỹ đạo lên mặt phẳng thẳng đứng.



Hình 1. Ảnh hưởng của mặt trời và mặt trăng đối với chế độ thủy triều

2.2. Tiềm năng về nguồn năng lượng thủy triều tại Việt Nam

Theo “Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2050”, được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 27 tháng 12 năm 2007, đã đặt mục tiêu hướng tới của các nguồn năng lượng mới và tái tạo đạt tỉ lệ khoảng 5% tổng năng lượng thương mại sơ cấp đến năm 2010 và 11% vào năm 2050. Cùng với xu hướng phát triển nguồn năng lượng sạch trên thế giới, Việt Nam đang ngày càng chú trọng vào việc phát triển mạnh năng lượng tái tạo nhằm giải quyết vấn đề môi trường, đồng thời góp phần đa dạng hóa nguồn điện, đảm bảo an ninh năng lượng trong tương lai. Với lợi thế về điều kiện tự nhiên và khí hậu của Việt Nam như bờ biển dài dọc theo chiều dài đất nước, cùng với nguồn năng lượng khác, năng lượng được khai thác từ dòng chảy thủy triều sẽ góp phần không nhỏ vào chiến lược phát triển nguồn năng lượng tái tạo

của Việt Nam. Chính vì vậy, việc nghiên cứu và tiếp cận các công nghệ để khai thác tối đa và hiệu quả nguồn năng lượng này là một nhiệm vụ quan trọng của quốc gia nhằm hướng đến một tương lai năng lượng bền vững và thân thiện với môi trường.

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, vùng ven bờ Vịnh Bắc Bộ (Hải Phòng - Quảng Ninh) và khu vực Vũng Tàu, thủy triều có thể vượt quá 4m trong chu kỳ 19 năm. Vùng có thủy triều thấp nhất là khu vực ven biển Thuận An và cửa Vịnh Thái Lan với giá trị không vượt quá 0,5m. Các vùng ven bờ và ngoài khơi còn lại của Việt Nam có độ lớn thủy triều dao động trong khoảng 1,5 đến 3m. Trên thực tế, cường độ của dòng triều tại một khu vực thường bị chi phối bởi nhiều yếu tố, trong đó có đặc điểm địa hình. Tại khu vực vịnh Diên Châu-Nghệ An có thể xảy ra dòng triều cực đại chu kỳ 19 năm với giá trị lớn hơn 1m/s.

Bảng 1. Phân vùng chế độ thủy triều và dòng triều vùng ven biển và ngoài khơi Việt Nam (Phạm Văn Ninh (2002))

Vùng ven bờ	Thủy triều					Dòng triều				
	Tính chất				Độ lớn (m)	Tính chất				Độ lớn (cm/s)
	BNT	BNTKD	NTKD	NT		BNT	BNTKD	NTKD	NT	
Vịnh Bắc Bộ		x	x	x	1-4.5		x	x	x	25-100
Miền Trung	x	x	x		0.5-2.3			x	x	25-50
Đông Nam Bộ		x	x		2.0-3.0	x	x			25-50
Tây Nam Việt Nam		x	x	x	0.9-1.3		x	x	x	25-50

Chú thích: BNT- Bán nhật triều; NT- Nhật triều; BNTKD-Bán nhật triều không đều; NTKD-Nhật triều không đều.

Bảng 2. Đặc điểm thủy triều tại một số vùng ven biển Việt Nam (Nguyễn Ngọc Thụy (1978))

Địa phương	Chế độ triều	Biên độ cực đại (m)	Ghi chú
Cửa Ông	NTD	4.7	Nhiều năm
Hòn Gai	NTD	4.3	Nhiều năm
Hải Phòng	NTD	4.0	Nhiều năm
Thanh Hóa	NTKD	3.8	Nhiều năm
Cửa Hội	NTKD	3.2	Nhiều năm
Ròn	NTKD	3.2	Nhiều năm
Cửa Gianh	BNTKD	2.1	Nhiều năm
Cửa Tùng	BNTKD	1.4	Nhiều năm
Đà Nẵng	BNTKD	1.6	Nhiều năm
Quy Nhơn	NTKD	2.3	Nhiều năm
Vũng Tàu	BNTKD	4.2	Nhiều năm
Hà Tiên	TTH	1.7	Nhiều năm

Chú thích: NTD-Nhật triều đều; NTKD-Nhật triều không đều; TTH-Triều tổng hợp.

2.3. Thiết bị chuyển đổi năng lượng của dòng chảy thủy triều thành điện năng

Như đã phân tích ở trên, dòng chảy thủy triều là dòng mạnh và thường bị chi phối bởi yếu tố địa hình. Cùng với các nguồn năng lượng tái tạo khác, dòng chảy thủy

triều là một trong những nguồn năng lượng có thể khai thác một cách hiệu quả để tạo ra điện năng phục vụ cho mục đích phát triển kinh tế xã hội. Để sử dụng được nguồn năng lượng từ dòng chảy thủy triều, cần phải có các thiết bị có khả năng chuyển đổi nguồn năng lượng này

thành điện năng. Thiết bị này thường được biết với cái tên thông dụng là



“Tuabin thủy triều” (Tidal Turbine).



Hình 2. Thiết bị chuyển đổi năng lượng của dòng chảy triều thành điện năng-
Tuabin thủy triều



Hình 3. Các Tuabin thủy triều trong dự án Hammerfest Strom AS

Hiện nay trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về lĩnh vực này, nhiều dự án đã đưa vào sử dụng. Một loạt các thiết bị tạo điện năng từ dòng triều hiện đang được nghiên cứu và áp dụng. Năm 2003, dự án SEAFLOW do công ty Marine Current Turbine Ltd (MCT) chế tạo và lắp đặt tại vịnh Bristol, miền Nam nước Anh. Đó là một Tuabin trục ngang đường kính 11m với thiết kế gồm 2 cánh được chế tạo bằng vật liệu composite, trụ cột cao 42,5m, đường kính cột 2,5m (Hình 2), công suất cực đại của Tuabin đạt 300kW. Một dự án khác cũng được triển khai

trong năm 2003 đó là dự án Hammerfest Strom AS được thực hiện tại Na Uy gồm các Tuabin trục ngang 3 cánh (Hình 3) với công suất của mỗi Tuabin đạt 300kW.

Ngoài ra, một loạt các dự án khác đã được thực hiện như dự án Quimper, dự án HARVEST được thực hiện tại cộng hòa Pháp.... Nhìn chung, công nghệ chuyển đổi điện năng từ dòng triều đang ở giai đoạn đầu của sự phát triển, các nghiên cứu chủ yếu được thực hiện ở quy mô nhỏ, chưa thực sự có những ứng dụng đại trà. Theo sự hiểu biết của tác giả bài viết, hiện tại ở

Việt Nam, việc chế tạo và đi vào thử nghiệm thiết bị Tuabin điện thủy triều chưa được triển khai, mới ở giai đoạn nghiên cứu ban đầu, chưa có những ứng dụng cụ thể phát điện từ nguồn năng lượng của dòng chảy thủy triều. Thực tế ở Việt Nam, các công trình nghiên cứu về lĩnh vực này còn rất hạn chế.

Đối với bất kỳ một dự án nào khi đi vào triển khai cũng cần phải có các đánh giá tác động về môi trường. Theo các nghiên cứu được công bố trong một vài công trình khoa học cho thấy, các Tuabin điện thủy triều có tác động không nhiều đến môi trường biển và cuộc sống của các sinh vật biển (Van Thinh Nguyen, 2015). Đây có thể coi là điểm lợi thế khi tiến hành lắp đặt các Tuabin thủy triều. Thêm vào đó, trong đề tài nghiên cứu cấp nhà nước mã số KC.09.06-10 (Nguyễn Mạnh Hùng, 2010) có đề cập đến các nghiên cứu đánh giá tác động môi trường của Orkney và Shetland cho thấy các ảnh hưởng tiêu cực đối với môi trường ở mức độ nhỏ.

4. Kết luận – Kiến nghị

Năng lượng tái tạo đang là xu hướng ngày càng phát triển đối với các quốc gia trên thế giới. Việc sử dụng nguồn năng lượng này để phục vụ cho việc phát điện sẽ đem lại hiệu quả kinh tế xã hội cao, đồng thời giảm sự phụ thuộc vào các nguồn năng lượng truyền thống đang ngày càng cạn kiệt. Qua các nghiên cứu cho thấy Việt Nam có điều kiện thuận lợi để phát triển về năng lượng tái tạo. Tiềm năng về nguồn năng lượng tái tạo của Việt Nam, đặc biệt là nguồn năng lượng tái tạo đến từ biển là rất lớn. Tuy nhiên, quy mô và mức độ khai thác nguồn năng lượng này còn hạn chế, đặc biệt là nguồn năng lượng từ dòng chảy thủy triều. Cùng với những thành tựu khoa học của thế giới, kinh nghiệm từ các nước phát triển và tiềm năng về năng lượng tái tạo trong đó có dòng chảy thủy triều, Việt Nam hoàn toàn có thể đầu tư và phát triển nguồn năng lượng này để phục vụ phát triển nền kinh tế. Về chính sách, Chính phủ đã đưa ra các chính sách và chiến lược

trong việc đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Đây là thời điểm thuận lợi để thúc đẩy sự phát triển của lĩnh vực năng lượng tái tạo, trong đó có việc khai thác nguồn năng lượng từ dòng chảy thủy triều. Về vị trí địa lý, Việt Nam là một nước có lợi thế cho việc phát triển nguồn năng lượng tái tạo, trong đó có nguồn năng lượng từ thủy triều. Tuy nhiên hiện nay, việc phát triển lĩnh vực năng lượng tái tạo nói chung và năng lượng thủy triều nói riêng vẫn rất khiêm tốn. Một trong những nguyên nhân của tình hình này là Việt Nam chưa có những công nghệ phù hợp, tiên tiến để sản xuất hiệu quả năng lượng tái tạo. Trong tương lai gần, chúng ta cần phải có các chính sách ưu tiên hơn nữa để thúc đẩy nghiên cứu, khai thác và sử dụng nguồn năng lượng này.

Tài liệu tham khảo

- Nguyễn Mạnh Hùng, 2010. Nghiên cứu đánh giá tiềm năng các nguồn năng lượng biển chủ yếu và đề xuất các giải pháp khai thác. Báo cáo đề tài cấp Nhà nước mã số KC.09.06-10. Bộ KH-CN.
- Lê Đình Mậu, Nguyễn Bá Xuân, 2010. Khái quát về năng lượng biển và bước đầu đánh giá tiềm năng của chúng tại Việt Nam. Tuyển tập nghiên cứu biển, XVII 199-206.
- Phạm Văn Ninh, 2002. Chuyên khảo khí tượng hải văn, động lực biển Việt Nam. Hà Nội.
- Nguyễn Thị Minh Phượng, 2015. Tềm năng phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam. Cục thông tin khoa học và công nghệ quốc gia.
- Nguyễn Ngọc Thụy, 1978. Điều kiện tự nhiên của biển Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- Van Thinh Nguyen, 2015. Modélisation de l'interaction entre hydroliennes et le courant dans un courant de marée comme celui du Raz Blanchard. Luận án Tiến sĩ. Trường Đại học Caen-Normandie, Pháp.

ONEM, 2013. La Basse-Normandie s'inspire du site écossais de l'EMEC pour les projets de fermes pilotes hydroliennes au large du Raz Blanchard. Communiqué de presse aux Iles Orcades, Ecosse.

Hardisty J, 2009. The Analysis of Tidal Stream Power. A John Wiley & Sons, Ltd., UK.

Hardisty J, 1990. The British Seas: An introduction to the oceanography and resources of the north-west European continental shelf. Routledge, London.

ABSTRACT

The role of tidal current in the strategy for development of renewable energy resource of Vietnam

Nguyen Van Thinh¹, Nguyen The Vinh¹

¹ Faculty of Oil and Gas, Hanoi University of Mining and Geology (HUMG)

Recently, the fight against climate change has attracted the attentions of scientists all over the world in general and in Vietnam in particular. In order to deal with these challenges, every country in the world has implemented many specific programs and actions, including the use of energy. This reality has urged Vietnamese government to issue many important guidelines for the sustainable development strategy. Accordingly, the development of clean renewable energy is oriented and prioritized to ensure national energy security. This article introduces tidal energy and highlights the role of tidal currents in our maritime areas in renewable energy development strategies. Although Vietnam has great potential for renewable energy from the sea the exploitation of these sources is limited, especially the energy from the tidal currents used to generate electricity. Therefore, appropriate policies are definitely needed to exploit and utilize this source of energy.

Ứng dụng GIS và phân tích đa chỉ tiêu trong lập bản đồ các yếu tố dễ bị tổn thương do lũ lụt phục vụ phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu

Dương Anh Quân^{1,*}, Bùi Ngọc Quý¹

¹ Trường đại học Mỏ - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Khoa học Trái đất,
Môi trường, Biến đổi
khí hậu, Phòng chống
thiên tai.

Việc đánh giá các yếu tố rủi ro thiên tai, trong đó có yếu tố dễ bị tổn thương là việc làm quan trọng, cần thiết trong công tác phòng chống giảm nhẹ thiên tai, đặc biệt là với lũ lụt. Nghiên cứu này kết hợp GIS với phân tích đa chỉ tiêu nhằm thực nghiệm tính toán, đánh giá yếu tố dễ bị tổn thương do lũ lụt. Các chỉ tiêu được lựa chọn thông qua tham vấn các chuyên gia trong lĩnh vực đánh giá rủi ro thiên tai, đảm bảo sự phù hợp với thực trạng dữ liệu và quy trình đánh giá rủi ro thiên tai ở Việt Nam. Nghiên cứu đã đưa ra được các bản đồ chỉ tiêu và bản đồ tổng hợp yếu tố dễ bị tổn thương cũng như sơ lược quy trình đánh giá các chỉ số này.

1. Đặt vấn đề

Thiên tai trong đó các thiên tai liên quan đến chế độ khí tượng thủy văn là những dạng thiên tai thường gặp ở nước ta. Trong các dạng thiên tai này, lũ lụt là hình thức thiên tai xảy ra trên diện rộng, gây nhiều thiệt hại tới tài sản, tính mạng của người dân và xã hội. Lũ lụt có thể xảy ra trên nhiều địa phương trên toàn quốc, tuy nhiên, lũ lụt xảy ra nhiều và nặng nề nhất ở các lưu vực sông dọc ven biển miền Trung (Nguyễn Lập Dân, 2012). Khu vực này với đặc trưng địa hình dốc, chia cắt lớn xen kẽ đồng bằng với các dải núi, sông ngắn do vậy lũ lụt dễ dàng xảy ra, diễn biến nhanh và gây thiệt hại rất nghiêm trọng.

Cùng với các đặc trưng về địa hình thì khí hậu cũng đóng vai trò hết sức quan trọng, mỗi năm khu vực này đón từ 4-8 cơn bão/áp thấp nhiệt đới kèm theo mưa lớn và nước biển dâng khiến tình hình lũ lụt càng nghiêm trọng (VAST, 2016). Ngoài

ra, quá trình biến đổi khí hậu toàn cầu cũng góp phần không nhỏ vào tình hình lũ lụt tại khu vực này. Theo đó, tần suất bão áp thấp nhiệt đới có thể tăng lên, kèm theo biến đổi về cường độ mưa kết hợp cùng nước biển dâng sẽ dẫn đến ngập lụt nghiêm trọng hơn. Chính vì vậy, các cơ quan chính quyền từ trung ương tới địa phương đều dồn mọi nỗ lực nhằm hạn chế tối đa các thiệt hại từ lũ lụt (Cần Thu Văn, Nguyễn Thanh Sơn, 2016). Các địa phương dọc ven biển miền trung đã và đang gấp rút triển khai các chương trình, phương án ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại từ thiên tai, đặc biệt là lũ lụt. Trong các chương trình này, công tác đánh giá các yếu tố rủi ro thiên tai là hết sức quan trọng (Trần Thục và nnk., 2015). Việc đánh giá các yếu tố này bao gồm các yếu tố dễ bị tổn thương, mức độ phơi lộ và hiểm họa, trong đó việc đánh giá yếu tố dễ bị tổn thương là hết sức quan trọng, cho phép xác định khả năng thiệt hại khi xảy ra lũ lụt đối với từng địa phương (VN – Haz/WB5). Để đánh giá các yếu tố dễ bị

*Tác giả liên hệ: Dương Anh Quân
E-mail: duonganhquan@humg.edu.vn

tổn thương, một số phương pháp đã được đề xuất như các phương pháp thống kê (Stringer, 2018), tính toán xác suất (Kazmierczak and Cavan, 2011) tuy nhiên, phương pháp kết hợp GIS với phân tích đa chỉ tiêu là phương pháp mới mang lại kết quả trực quan, chính xác và đáng tin cậy (Cần Thu Văn, Nguyễn Thanh Sơn, 2016; Prawiranegara, 2014; Westen, 2013). Chính vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi đã kết hợp GIS với phân tích đa chỉ tiêu để đánh giá một số yếu tố dễ bị tổn thương do lũ lụt nhằm phục vụ cho công tác phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu. Nghiên cứu được tiến hành thực nghiệm trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn.



Hình 1. Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

Khu vực được lựa chọn nghiên cứu là lưu vực hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn nằm trên hai tỉnh là Đà Nẵng và Quảng Nam. Khu vực này có địa hình phức tạp, đồng bằng nằm bao vây bởi các dãy núi. Các nhánh sông ở khu vực này khá dốc, thuận lợi cho việc phát triển thủy điện nhưng lại là tác nhân quan trọng gây nên lũ lụt hàng năm. Mặt khác, khu vực nghiên cứu nằm

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

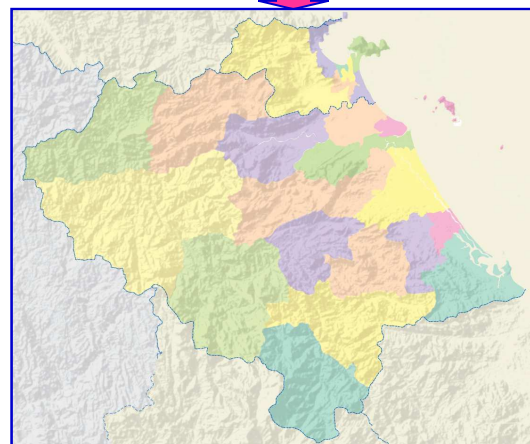
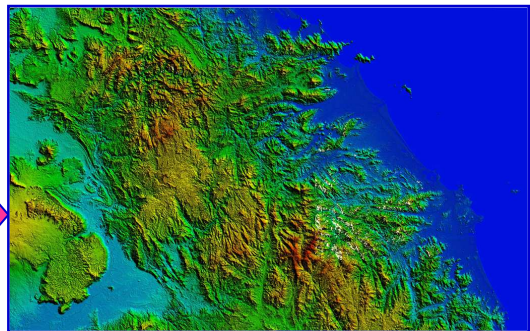
Dữ liệu không gian:

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2015 lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn
- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50000.
- Dữ liệu địa giới hành chính chi tiết tới cấp Xã, phường, thị trấn.

Dữ liệu phi không gian:

- Thống kê dân số, kinh tế xã hội 2015 của khu vực nghiên cứu.
- Báo cáo thống kê thiên tai và phòng chống rủi ro thiên tai của địa phương.

2.2. Khái quát khu vực nghiên cứu



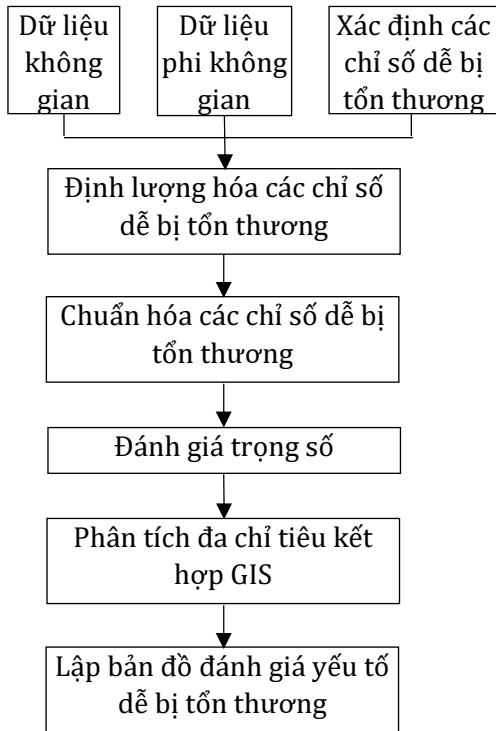
trong vùng ảnh hưởng mạnh của bão, áp thấp nhiệt đới (trung bình gần 3 cơn bão/áp thấp mỗi năm) (VAST, 2016), do vậy khu vực này rất dễ hứng chịu thiên tai bao gồm lũ, lụt, bão, nước biển dâng hay xâm nhập mặn.

Về mặt kinh tế xã hội, khu vực này là một trong những khu vực trọng điểm phát

triển kinh tế của miền Trung. Trong đó, công nghiệp, dịch vụ đang dần chiếm tỉ lệ cao hơn trong cơ cấu kinh tế. Với sự thu hút đầu tư lớn, lưu vực này tập trung dân số đông đảo, đặc biệt là tại thành phố Đà Nẵng và các huyện ven biển của Quảng Nam. Chính vì vậy, mạng lưới giao thông và cơ sở hạ tầng ở khu vực ven biển khá phát triển trái ngược với tình trạng kém phát triển ở các khu vực miền núi, đặc biệt là khu vực phía Tây, giáp với Lào.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Sơ đồ tổng quát xác định yếu tố dễ bị tổn thương do lũ lụt



Hình 2. Sơ đồ xác định yếu tố dễ bị tổn thương

2.3.2. Xác định các chỉ số dễ bị tổn thương

Yếu tố dễ bị tổn thương được xác định thông qua các nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương theo 3 nhóm gồm (Tao, 2011):

- Tính dễ bị tổn thương về dân cư
- Tính dễ bị tổn thương về sinh kế
- Tính dễ bị tổn thương về hạ tầng cơ sở

Tính dễ bị tổn thương về dân cư bao gồm các chỉ số được xác định như sau:

- + Dân số: dân số là yếu tố quan trọng trong các chỉ số dễ bị tổn thương về dân cư. Dân số đại biểu cho số lượng người dân bị ảnh hưởng trong vùng lũ lụt.
- + Tỉ lệ đói nghèo: yếu tố này ảnh hưởng lớn tới tính dễ bị tổn thương, tỉ lệ dân số nghèo càng cao thì tính dễ bị tổn thương càng lớn.
- + Tỉ lệ người lao động: tỉ lệ này càng cao, khả năng bị tổn thương càng thấp.
- + Dân số được tiếp cận dịch vụ y tế (Tỉ lệ bác sĩ/10000 dân): tỉ lệ này càng cao, khả năng bị tổn thương càng thấp.

Tính dễ bị tổn thương về sinh kế bao gồm các chỉ số được xác định như sau:

- + Tỉ lệ người lao động trong lĩnh vực nông nghiệp: tỉ lệ này càng cao thì càng dễ bị tổn thương.
- + Ảnh hưởng của du lịch: chỉ số này là tỉ trọng kinh tế của ngành du lịch, tỉ trọng này càng cao, địa phương càng dễ bị tổn thương do lũ lụt.
- + Trình độ văn hóa (Tỉ lệ dân số học hết bậc tiểu học): tỉ lệ càng cao, sinh kế càng ít bị tổn thương.

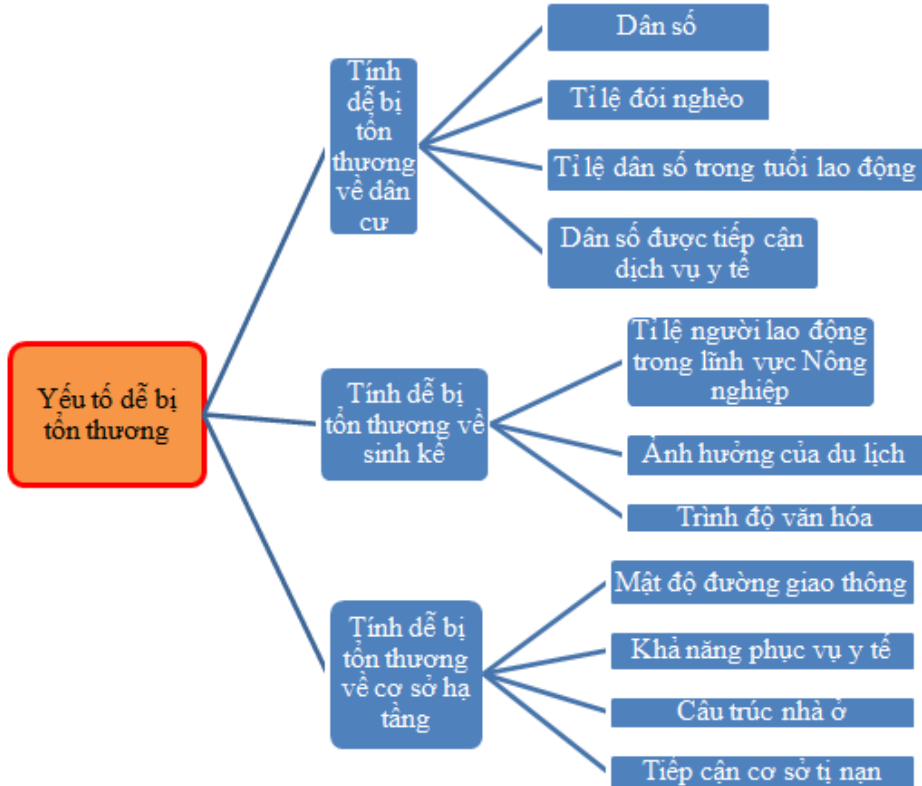
Tính dễ bị tổn thương về hạ tầng cơ sở bao gồm các chỉ số sau:

- + Mật độ đường giao thông: Mật độ giao thông càng cao, dân cư càng dễ dàng giảm nhẹ thiệt hại do vậy ít bị tổn thương.
- + Khả năng phục vụ của hệ thống y tế: xác định bằng mức độ phục vụ của hệ thống y tế là khoảng cách tới các cơ sở y tế.
- + Tỉ lệ diện tích nhà ở đô thị/nông thôn: tỉ lệ này đại biểu cho tính dễ bị tổn thương do cấu trúc nhà ở.
- + Tiếp cận cơ sở tị nạn (Khoảng cách đến các cơ sở tị nạn): các cơ sở tị nạn thường được xác định là các điểm trường học, trụ sở cơ quan do các điểm này thường được xây dựng kiên cố và dễ dàng tiếp

cận. Khoảng cách tới các cơ sở y tế càng xa, tính dễ bị tổn thương càng lớn.

Các chỉ số này đa phần có thể xác định từ các nguồn tài liệu thống kê hoặc phân tích GIS. Việc lựa chọn các chỉ số này được cân nhắc dựa trên khả năng sẵn có của tư liệu tại vùng nghiên cứu cũng như các địa phương khác trên cả nước. Bộ chỉ

số cần được xác định phù hợp nhất với điều kiện chung về dữ liệu, thời gian và kinh phí thu thập dữ liệu. Quan trọng hơn, việc xác định các chỉ số này cần bao gồm các yếu tố quan trọng nhất, đầy đủ nhất về các mặt từ kinh tế, xã hội, dân cư đến điều kiện hạ tầng cơ bản.



Hình 3. Sơ đồ phân cấp yếu tố dễ bị tổn thương

2.3.3. Định lượng hóa các yếu tố dễ bị tổn thương

Các chỉ số tổn thương sau khi được xác định, các dữ liệu thu thập được đưa vào và định lượng hóa qua 2 quá trình:

Định lượng hóa các chỉ số dễ bị tổn thương từ dữ liệu thống kê: Các dữ liệu thống kê như dân số, lao động, y tế, giáo dục, kinh tế, dịch vụ... được đưa vào các trường dữ liệu theo đơn vị là các xã, phường, thị trấn nằm trong khu vực nghiên cứu. Cụ thể ở đây, khu vực nghiên cứu gồm 218 xã, phường thị trấn thuộc 2 tỉnh Quảng Nam và Đà Nẵng nằm gọn trong lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn.

Các chỉ số được xác định từ phân tích GIS như các chỉ số liên quan tới khoảng cách, mật độ đường giao thông, tỉ lệ diện tích... được xác định qua quá trình chiết xuất dữ liệu từ các bản đồ tài liệu như bản đồ địa hình, bản đồ hiện trạng sử dụng đất và qua các thao tác phân tích GIS để đưa ra các chỉ số dễ bị tổn thương cho từng đơn vị hành chính cấp xã, phường, thị trấn.

2.3.4. Chuẩn hóa các chỉ số dễ bị tổn thương

Quá trình chuẩn hóa các chỉ số dễ bị tổn thương là một quá trình quan trọng, đảm bảo việc phân tích đa chỉ tiêu được chính

xác. Việc chuẩn hóa các chỉ số có thể áp dụng nhiều phương pháp, tuy nhiên, trong nghiên cứu này, phương pháp chuẩn hóa tuyến tính theo tối đa/tối thiểu được áp dụng nhằm đơn giản hóa quá trình chuẩn hóa nhưng vẫn đảm bảo độ chính xác.

Công thức chung của quá trình chuẩn hóa (IPCC,2001):

$$V_i = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

Trong đó, V_i là chỉ số sau chuẩn hóa, X_i là chỉ số thô, X_{max} là tối đa của chỉ số thô, X_{min} là tối thiểu của chỉ số thô.

2.3.5. Đánh giá trọng số

Trọng số của các chỉ số dễ bị tổn thương được xác định bằng phương pháp so sánh cặp đôi có tham khảo ý kiến của các chuyên gia về đánh giá rủi ro thiên tai. Theo đó, mỗi chỉ số được so sánh lần lượt với các chỉ số khác và cho điểm tương ứng. Việc đánh giá tính thống nhất

và mức độ chính xác của trọng số được xác định thông qua chỉ số thống nhất (Prawiranegara, 2014).

2.3.6. Phân tích đa chỉ tiêu kết hợp GIS

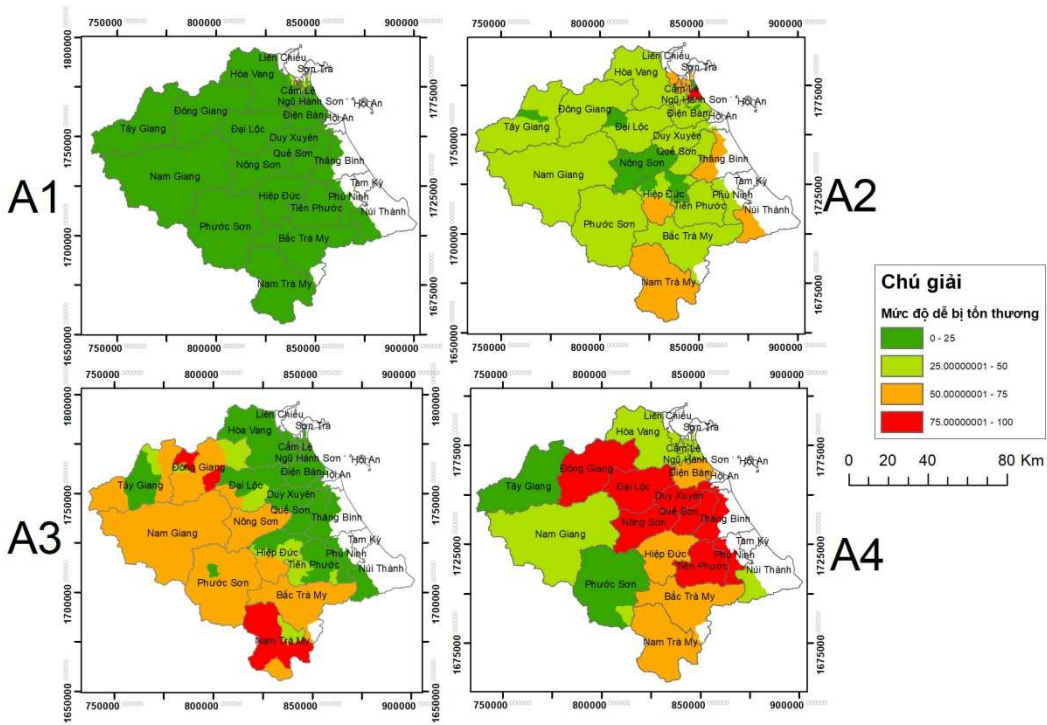
Việc phân tích đa chỉ tiêu để lập bản đồ yếu tố dễ bị tổn thương được áp dụng thông qua quá trình chồng xếp các lớp chỉ số dễ bị tổn thương kết hợp với trọng số (hình 3). Phương pháp tính toán được sử dụng là phương pháp cộng trọng số đơn giản theo công thức sau (Prawiranegara, 2014):

$$V = V_1 * w_1 + V_2 * w_2 + \dots + V_n * w_n \quad (2)$$

Trong đó V_1, V_2, \dots, V_n là các chỉ số sau chuẩn hóa, w_1, w_2, \dots, w_n là các trọng số tương ứng, V là yếu tố dễ bị tổn thương tổng hợp.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Các bản đồ chỉ số dễ bị tổn thương thành phần.

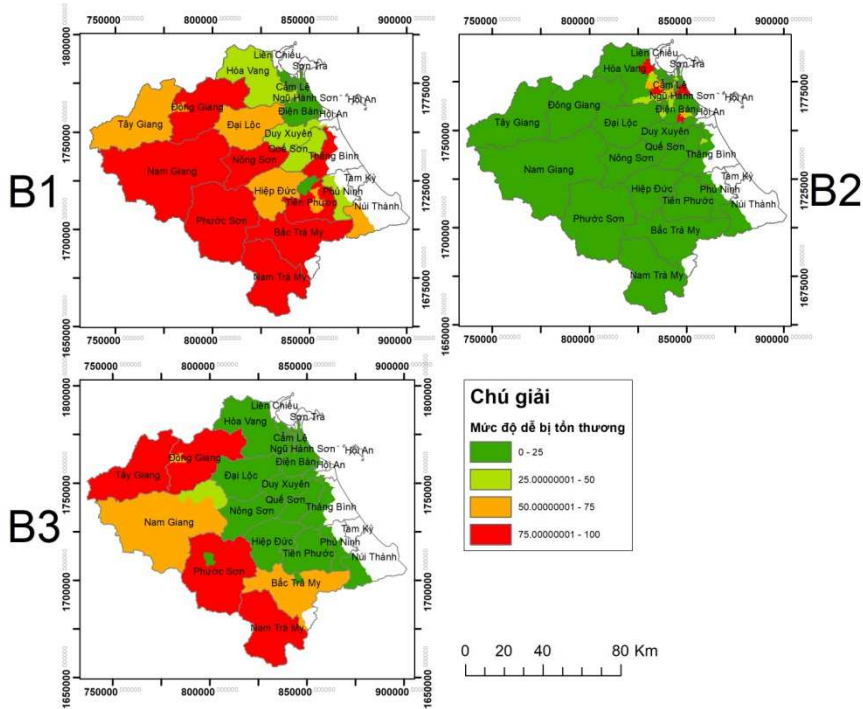


Hình 4. Các bản đồ chỉ số dễ bị tổn thương liên quan tới dân cư, trong đó A1: Dân cư; A2: Tỷ lệ dân cư trong độ tuổi lao động; A3: Tỷ lệ đói nghèo; A4: Khả năng tiếp cận y tế

Các bản đồ kết quả cho thấy các xã, phường, thị trấn nằm trong khu vực thành thị, đông dân bao gồm các quận của thành phố Đà Nẵng, có các chỉ số dễ tổn thương về mật dân cư cao hơn so với các xã, phường, thị trấn nằm ở các vùng nông thôn, miền núi. Điều này được giải thích bởi sự tập trung dân số cao ở các xã đồng bằng ven biển và các đô thị. Sự tập trung này dẫn đến số dân dễ bị tổn thương cao hơn. Tuy nhiên, với chỉ tiêu về tính dễ tổn thương do tỉ lệ nghèo lại cho thấy các khu vực đô thị, duyên hải của thành phố Đà Nẵng và Quảng Nam có chỉ số tổn thương thấp hơn do tỉ lệ hộ nghèo ít hơn.

trung du như Nông Sơn, Nam Giang, Hiệp Đức, Đông Giang, Tây Giang... có chỉ số thấp hơn do phần lớn dân cư nằm trong độ tuổi lao động, ngược lại, với sự di dân cơ học và số lượng dân cư thành thị tăng nhanh, tỉ lệ dân số trong độ tuổi lao động ở các khu vực thành thị như thành phố Đà Nẵng, các huyện ven biển của Quảng Nam đều thấp, dẫn đến chỉ số ở đây cao. Về tiếp cận y tế, các huyện Đông Giang, Đại Lộc, Duy Xuyên, Quế Sơn, Phước Ninh, Tiên Phước Nông Sơn, Thăng Bình là các địa phương có chỉ số cao, điều này được lý giải do dân số tập trung khá đông nhưng dịch vụ y tế lại chưa phát triển tương xứng.

Đối với chỉ số liên quan đến dân cư trong độ tuổi lao động, các khu vực miền núi và



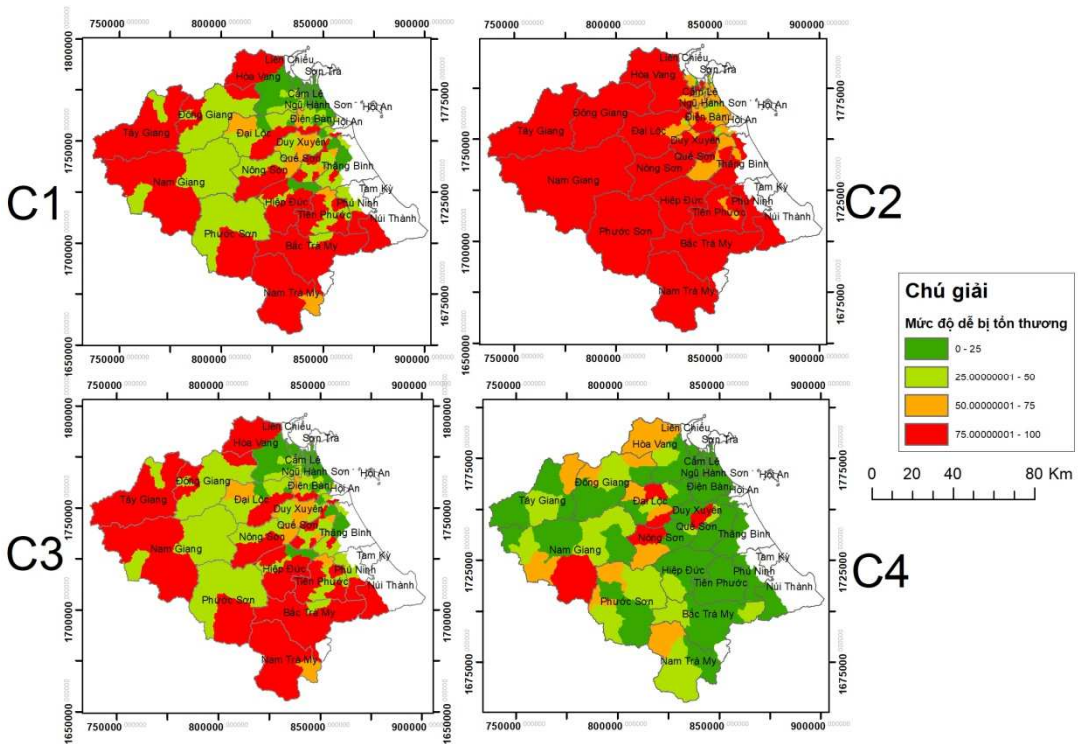
Hình 5. Các bản đồ chỉ số dễ bị tổn thương liên quan tới sinh kế: B1: Số lao động trong lĩnh vực nông nghiệp; B2: Ảnh hưởng của du lịch; B3: Trình độ văn hóa

Ngược lại, các chỉ số liên quan đến sinh kế cho thấy, các khu vực miền núi, vùng sâu như các xã của các huyện Nam Giang, Phước Sơn, Bắc Trà My, Nam Trà My, Đông Giang, Nông Sơn, Tiên Phước của

tỉnh Quảng Nam dễ bị tổn thương hơn do sự phát triển không đồng đều của kinh tế so với các xã, phường khu vực ven biển và đô thị.

Đối với chỉ số liên quan đến lượng lao động trong lĩnh vực nông nghiệp, các huyện vùng cao như Đông Giang Nam Giang, Phước Sơn, Nam Trà My, Bắc Trà My, Nông Sơn, Tiên Phước của tỉnh Quảng Nam có khả năng dễ bị tổn thương cao do cơ cấu kinh tế chủ yếu dựa vào nông nghiệp. Về ảnh hưởng của du lịch thì ngược lại, một số xã có nhiều danh lam, thắng cảnh, di tích nằm ở các khu vực như một số phường, xã của thành

phố Đà Nẵng, Hội An, Điện Bàn chịu ảnh hưởng lớn hơn cả. Về chỉ số liên quan đến trình độ văn hóa, các xã thuộc các huyện Tây Giang, Đông Giang, Phước Sơn, Nam Trà My là những địa phương có chỉ số cao, nguyên nhân do điều kiện kinh tế, xã hội còn kém phát triển,; các xã thuộc các huyện, quận ven biển và trung du của thành phố Đà Nẵng và Quảng Nam có chỉ số thấp do kinh tế, xã hội phát triển tốt hơn.



Hình 6. Các bản đồ chỉ số dễ bị tổn thương liên quan tới cơ sở hạ tầng: C1: Mật độ giao thông; C2: Khả năng phục vụ y tế; C3: Cấu trúc nhà ở; C4: tiếp cận với địa điểm thị nạn

Với các chỉ số về cơ sở hạ tầng, khu vực miền núi, vùng sâu có chỉ số này nói chung là rất cao, điều này phản ánh chính xác về điều kiện cơ sở hạ tầng của khu vực này. Đối với chỉ số về mật độ giao thông, các xã thuộc các huyện vùng sâu vùng xa như Nam Giang, Tây Giang, Phước Sơn, Bắc Trà My, Nam Trà My và một số xã của Nông Sơn, Hiệp Đức, Núi Thành của tỉnh Quang Nam và huyện Hòa Vang thuộc thành phố Đà Nẵng có chỉ số dễ bị tổn thương cao. Về khả năng phục

vụ của dịch vụ y tế, đa số các địa phương thuộc tỉnh Quảng Nam đều có chỉ số dễ bị tổn thương rất cao do hoàn cảnh phát triển kinh tế xã hội kém, đặc biệt là với các huyện miền núi như Tây Giang, Nam Giang, Phước Sơn. Về cấu trúc nhà ở, các khu vực thuộc các huyện ven biển phát triển như thành phố Đà Nẵng, Điện Bàn, Duy Xuyên, Thăng Bình đều có chỉ số thấp do cấu trúc nhà ở được xây dựng kiên cố, với các xã vùng cao, vùng sâu, chỉ số này cao, phần nhiều do điều kiện kinh

tế của khu vực. Về chỉ tiêu tiếp cận với địa điểm tị nạn, đa số các huyện thuộc khu vực nghiên cứu đều có khả năng tiếp cận tốt đối với các địa điểm tị nạn thiên tai, chỉ riêng đối với một số xã của huyện Nam Giang, Nông Sơn, Đại Lộc, Quế Sơn có khả năng tiếp cận kém hơn.

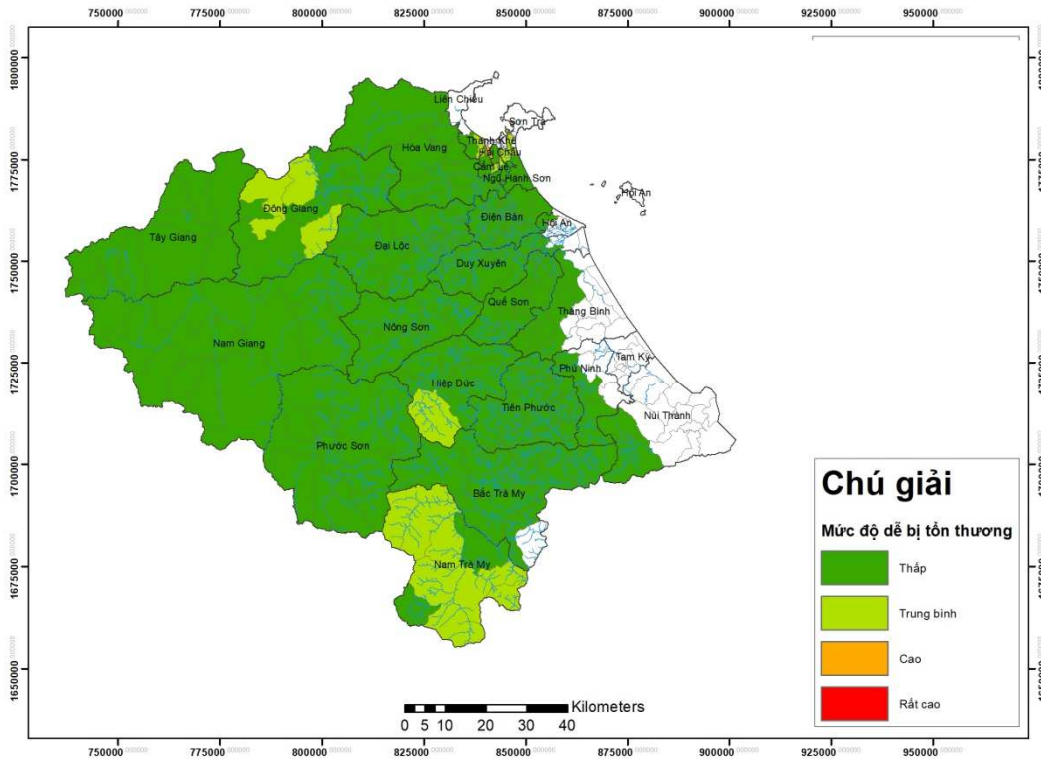
3.2. Ma trận trọng số.

Thông qua phương pháp so sánh cặp đôi kết hợp phân tích thứ bậc, các trọng số được xác định như sau.

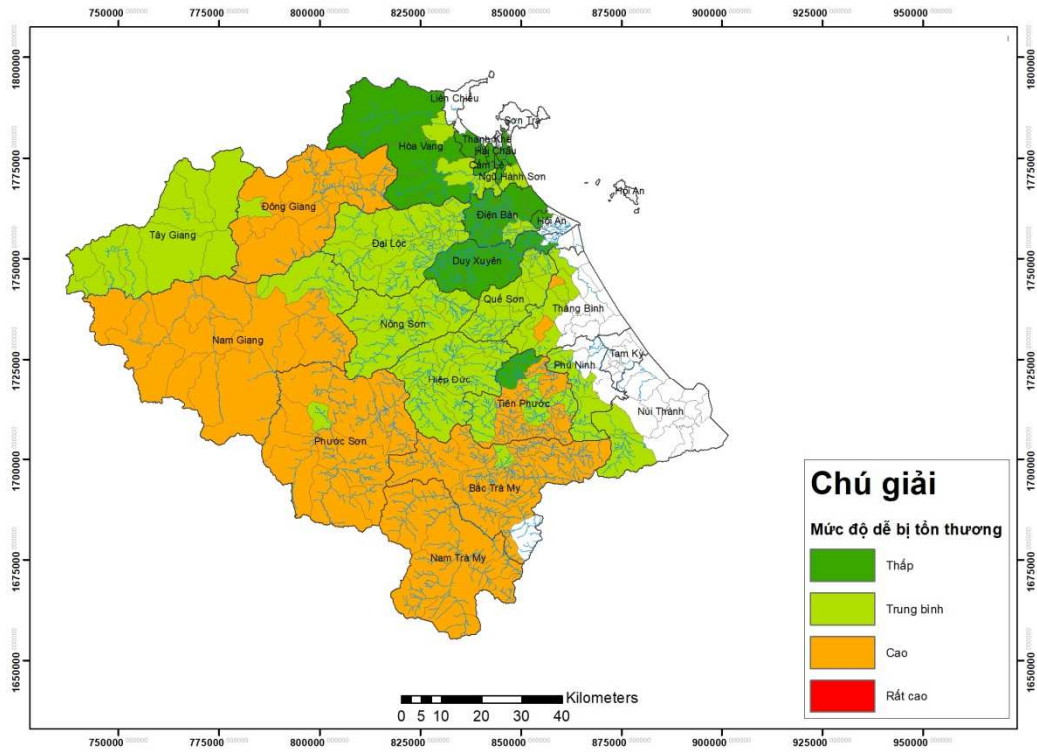
Bảng 1. Trọng số được tính toán thông qua so sánh cặp đôi

Chỉ tiêu	Dân cư				Sinh kế			Hạ tầng			
Trọng số	0.683				0.2			0.117			
Chỉ tiêu con	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4
Trọng số	0.633	0.163	0.102	0.102	0.547	0.345	0.109	0.508	0.214	0.151	0.127

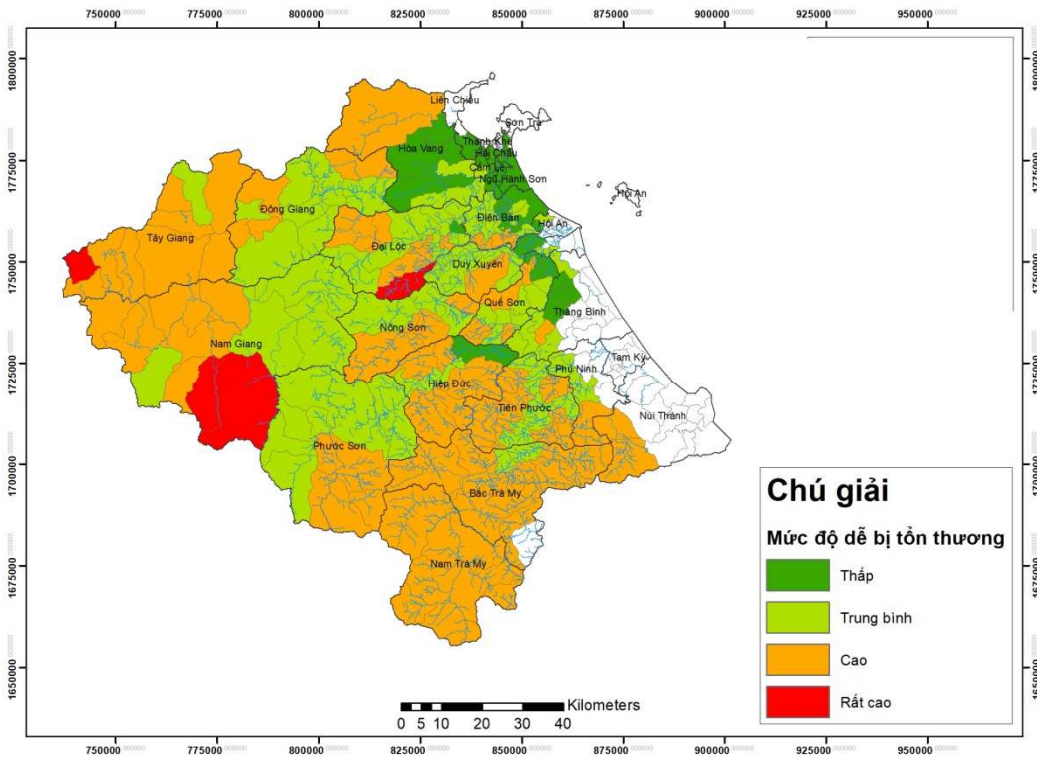
3.3. Bản đồ yếu tố dễ bị tổn thương tổng hợp



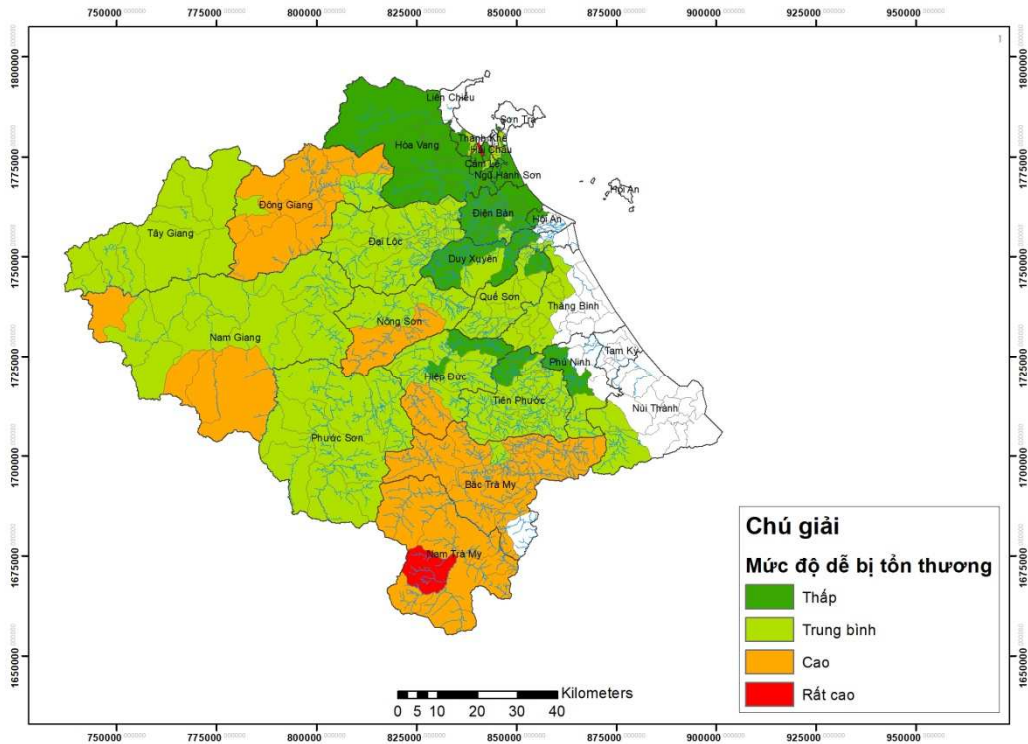
Hình 7. Chỉ số dễ tổn thương liên quan đến dân cư



Hình 8. Chỉ số dễ tổn thương liên quan đến sinh kế



Hình 9. Chỉ số dễ tổn thương liên quan đến hạ tầng



Hình 10. Bản đồ chỉ số dễ tổn thương tổng hợp cho lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn

Từ các bản đồ trên cho thấy, các địa phương vùng sâu, vùng xa thường dễ bị tổn thương do đặc điểm về cơ sở hạ tầng và sinh kế. Bản đồ chỉ số dễ tổn thương tổng hợp cho thấy mức độ dễ tổn thương đặc biệt cao ở các xã miền núi phía Nam và Tây Nam. Một số phường, xã ven biển cũng thuộc nơi có chỉ số cao do đặc điểm dân cư và sinh kế.

4. Kết luận

Dựa trên kết quả nghiên cứu cho thấy, các chỉ số dễ bị tổn thương do lũ lụt cần được lựa chọn phù hợp với điều kiện của địa phương và điều kiện thu thập dữ liệu cụ thể. Việc sử dụng dữ liệu thống kê đòi hỏi phải thận trọng khi lựa chọn chỉ số, việc lựa chọn các chỉ số có tính chất khái quát cao, độc lập và đáng tin cậy là yếu tố sống còn cho việc nghiên cứu yếu tố dễ bị tổn thương do lũ lụt.

Các khu vực thuộc miền núi phía Nam và Tây Nam của khu vực nghiên cứu có mức độ dễ bị tổn thương cao hơn các khu vực

khác. Đặc biệt, các huyện Bắc Trà My, Nam Trà My, Đông Giang, Nam Giang và một phần của huyện Đông Sơn cùng xã Ga Ri huyện Tây Giang là những khu vực có chỉ số dễ bị tổn thương từ cao đến rất cao

Nghiên cứu chứng tỏ khả năng áp dụng GIS kết hợp phân tích đa chỉ tiêu hoàn toàn phù hợp và có tiềm năng lớn trong việc xác định yếu tố dễ bị tổn thương. Việc áp dụng này đưa lại kết quả tốt, hoàn toàn có thể áp dụng quy trình tương tự đối với các nghiên cứu sau này.

Tài liệu tham khảo

Nguyễn Lập Dân (Chủ nhiệm) “Nghiên cứu cơ sở khoa học quản lý hạn hán và sa mạc hoá để xây dựng hệ thống quản lý, đề xuất các giải pháp chiến lược và tổng thể giảm thiểu tác hại: nghiên cứu điển hình cho Đồng bằng sông Hồng và Nam Trung Bộ”, Đề tài KHCN cấp nhà nước, mã số KC08.23, 2008-2012.

- Đề tài hợp tác giữa Viện Hàn lâm khoa học Công nghệ Việt Nam (VAST) và TP. Đà Nẵng, “Xác định hành lang thoát lũ trên sông vùng hạ du Vu Gia - Thu Bồn khi hệ thống công trình thủy điện ở thượng du đi vào vận hành trong bối cảnh biến đổi khí hậu”, 2015 - 2016
- Dự án Quản lý thiên tai Việt Nam (VN - Haz/WB5), Gói C1-C1: Đánh giá rủi ro chuyên sâu cho 8 lưu vực sông và lập kế hoạch phòng chống thiên tai cho 10 tỉnh vùng dự án.
- A. Kaźmierczak and G. Cavan, “Surface water flooding risk to urban communities: Analysis of vulnerability, hazard and exposure,” *Landsc. Urban Plan.*, vol. 103, no. 2, pp. 185–197, 2011.
- IPCC, “Climate change 2001”: Impacts, Adaptation, and Vulnerability,” Cambridge Univ. Press, pp. 1–94, 2001.
- M. Prawiranegara, “Spatial Multi-criteria Analysis (SMCA) for Basin-wide Flood Risk Assessment as a Tool in Improving Spatial Planning and Urban Resilience Policy Making: A Case Study of Marikina River Basin, Metro Manila – Philippines,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 135, pp. 18–24, 2014.
- L. C. Stringer and L. T. M. Huynh, “Multi-scale assessment of social vulnerability to climate change: An empirical study in coastal Vietnam,” *Clim. Risk Manag.*, no. February, pp. 0–1, 2018.
- S. Tao, Y. Xu, K. Liu, J. Pan, and S. Gou, “Research Progress in Agricultural Vulnerability to Climate Change,” *Adv. Clim. Chang. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 203–210, 2011.
- Trần Thục và nnk., Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu, 2015.
- Cần Thu Vãn, Nguyễn Thanh Sơn, “Nghiên cứu thiết lập phương pháp cơ bản đánh giá rủi ro lũ lụt ở ĐBSCL,” *Tạp chí khoa học ĐHQGHN*, vol. 32, no. 3S, pp. 264–270, 2016.
- C. J. Van Westen, *Remote Sensing and GIS for Natural Hazards Assessment and Disaster Risk Management*, vol. 3, 2013.

ABSTRACT

Application of GIS and Multi-criteria analysis in mapping of flood vulnerability for disaster prevention and climate change adaptation

Duong Anh Quan¹, Bui Ngoc Quy¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

The assessment of natural disaster risk factors, including vulnerability, is an important and necessary part of disaster preparedness and mitigation, particularly with regard to floods. This study combines GIS with multi-criteria analysis to experimentally calculate and assess vulnerability to flooding. Indicators are selected through consultations with experts in the field of disaster risk assessment, ensuring compliance with the data and procedures for disaster risk assessment in Vietnam. The study provided indicators maps and integrated maps of vulnerability as well as a brief outline of the evaluation process.

Một số giải pháp đảm bảo an ninh năng lượng và bảo vệ môi trường hướng tới mục tiêu ứng phó biến đổi khí hậu và phát triển bền vững

Phạm Trung Sơn^{1,*}

¹ Trường Đại học Mở-Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

An ninh năng lượng

Ô nhiễm môi trường

Biến đổi khí hậu

Phát triển bền vững

Bài báo nghiên cứu một cách nghiêm túc và sâu sắc về vấn đề cung cầu năng lượng tại Việt Nam những năm gần đây, các vấn đề đảm bảo an ninh năng lượng trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghệ 4.0, công cuộc đẩy mạnh phát triển kinh tế, thực hiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. Song song với vấn đề cấp thiết về đảm bảo an ninh năng lượng là nghiên cứu chi tiết các tác động ảnh hưởng của việc sản xuất và sử dụng năng lượng đến vấn đề ô nhiễm môi trường sinh thái. Từ các đánh giá, phân tích một cách chi tiết, bài báo đề xuất các giải pháp cụ thể, cấp thiết để vừa đảm bảo an ninh năng lượng lại vừa phải bảo vệ môi trường, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, ứng phó với biến đổi khí hậu.

1. Giới thiệu chung

An ninh năng lượng ngày nay và trong một hai thập kỷ tới đang là những quan ngại của nhiều quốc gia. Việt Nam tuy mới là quốc gia có nền kinh tế đang phát triển nhưng việc cung cầu năng lượng nói chung và cung cầu điện nói riêng ở Việt Nam đang có nhiều những bức xúc. Nhiều quốc gia giàu có cũng đang đau đầu về giải bài toán cung cấp đủ năng lượng cho nền kinh tế, đáp ứng phát triển bền vững trong điều kiện giá cả năng lượng đang tăng nhanh. Theo dự báo của Cơ quan quản lý Thông tin Năng lượng của Mỹ (EIA), nhu cầu năng lượng thế giới có thể tăng đến 48% đến năm 2040 (eia.gov). Tuy vậy, nguồn năng lượng từ carbon hóa thạch có hạn, chỉ đủ để cung cấp cho chúng ta trong vòng 51 năm (với tốc độ tiêu thụ năng lượng như hiện nay). Theo các chuyên gia, Việt Nam có đa dạng nguồn nhiên liệu năng lượng, song không thực sự dồi dào, trong khi đó

Quốc hội đã biểu quyết dừng thực hiện dự án xây dựng nhà máy điện hạt nhân tại tỉnh Ninh Thuận, điều này dẫn đến sự thiếu hụt năng lượng trầm trọng trong tương lai. Trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghệ 4.0, công cuộc đẩy mạnh phát triển kinh tế, thực hiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, năng lượng ngày càng đóng vai trò quan trọng hơn. Nếu không có các giải pháp nghiêm túc và thực hiện hiệu quả thì an ninh năng lượng tại Việt Nam sẽ không được đảm bảo. Song song với vấn đề cấp thiết đảm bảo về an ninh năng lượng là vấn đề đảm bảo an toàn cho môi trường, theo đánh giá thì phát thải khí nhà kính đã tăng 10 lần trong 100 năm qua. Hệ quả là nhiệt độ trung bình của trái đất có thể tăng đến 6°C vào năm 2050 (earthobservatory.nasa.gov). Sự nóng lên toàn cầu dẫn đến Trái đất đang phải chịu những biến đổi về mặt khí hậu, sự thay đổi này có tác hại nghiêm trọng tới đời sống của con người và môi trường sinh thái, hậu quả về tăng nhiệt Trái đất có liên quan mật thiết tới

*Tác giả liên hệ: Phạm Trung Sơn

E-mail: phamtrungson_istu_ru@mail.ru

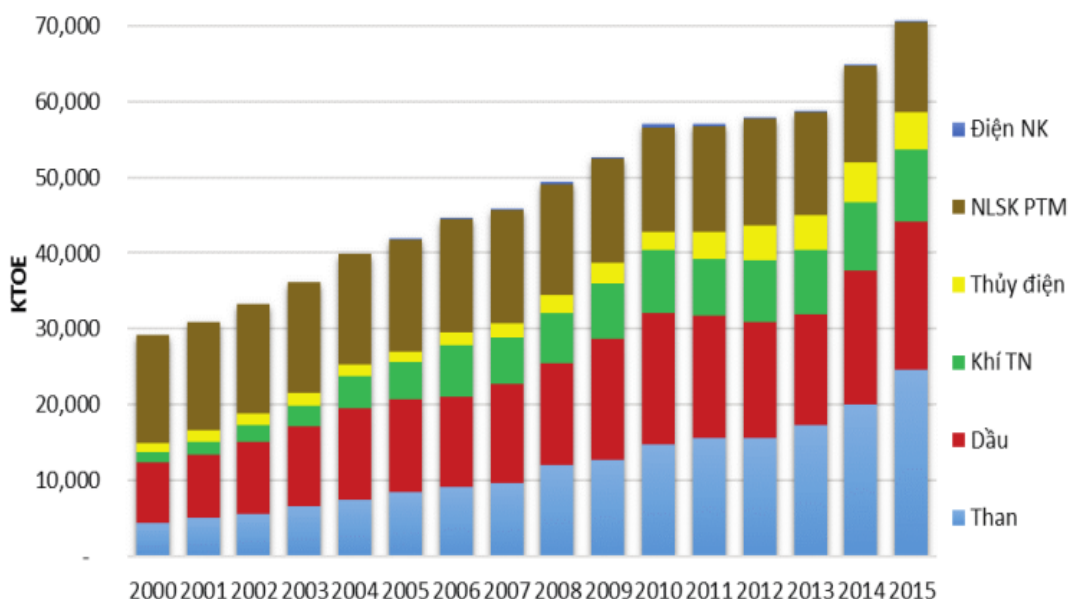
việc sản xuất và tiêu thụ năng lượng từ con người. Trước thực trạng như vậy, bài báo nghiên cứu một cách nghiêm túc và sâu sắc về giải pháp an ninh năng lượng và bảo vệ môi trường hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, ứng phó với biến đổi khí hậu.

2. Tổng quan về cung cầu năng lượng tại Việt Nam

Việt Nam tuy mới là quốc gia có nền kinh tế đang phát triển và mới đạt được mức độ thu nhập trung bình, nhưng với sức rướn của một đất nước khát khao phát triển, có tỉ lệ dân số vàng, con người

thông minh, sáng tạo, có một chính phủ kiến tạo và hành động, dự báo Việt Nam sẽ tiếp tục phát triển nhanh trong thập kỷ tới. Cung cầu năng lượng nói chung và cung cầu điện nói riêng ở Việt Nam đang có những bức xúc. Các kết quả nghiên cứu tổng hợp dưới đây sẽ làm rõ vấn đề cung cầu năng lượng của Việt Nam những năm gần đây:

Cung cấp năng lượng sơ cấp giai đoạn 2000-2015, được quy đổi tương đương ra kilo tấn dầu (kilotonne of oil equivalent - KTOE), hình 1.



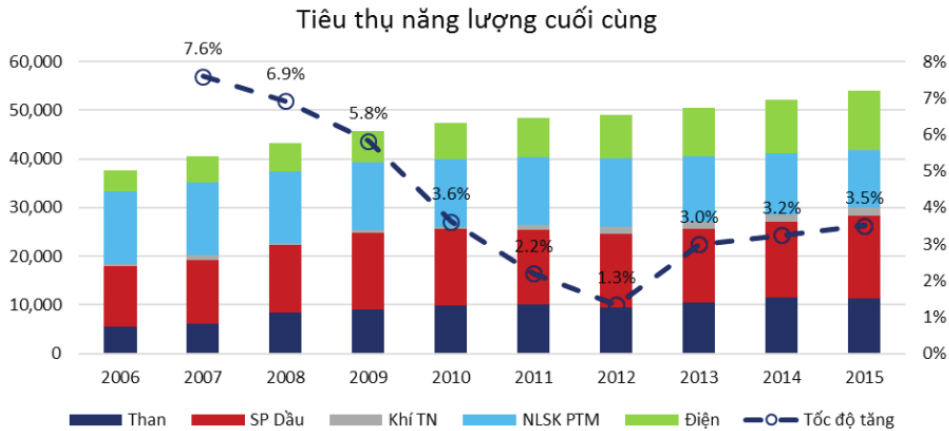
Hình 1. Thống kê tình hình cung cấp năng lượng sơ cấp của Việt Nam giai đoạn 2000-2015 (KTOE) (Dương Trung Kiên, 2017).

Tốc độ tăng: khí 13,4%/năm; than 12,2%/năm; dầu 6,2%/năm.

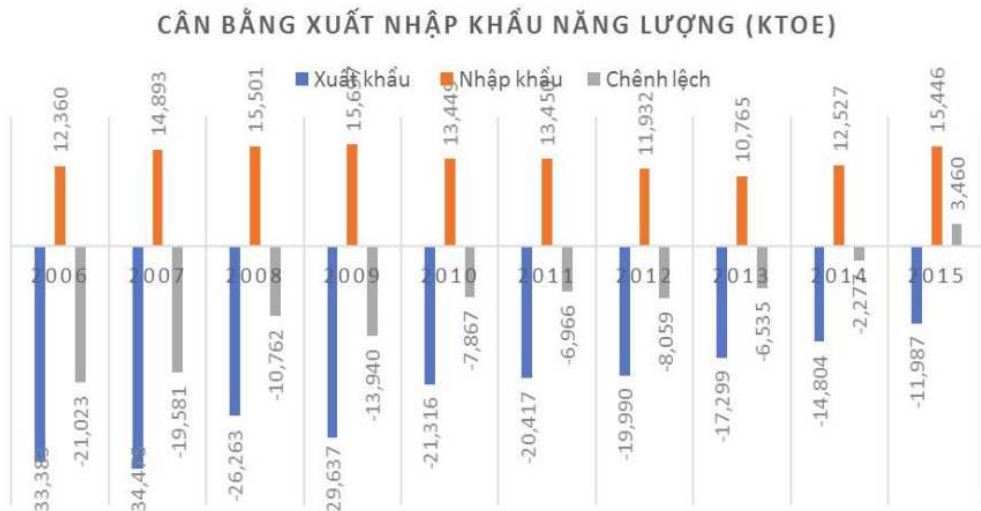
Song song với năng lượng sản xuất là năng lượng tiêu thụ (hình 2).

Từ biểu đồ cho thấy các dạng năng lượng có nguồn gốc hóa thạch tăng rất nhanh nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng năng lượng cho hiện tại, tuy nhiên đây là vấn đề hoàn toàn bất lợi đối với môi trường.

Để đảm bảo an ninh năng lượng, cân bằng nguồn công suất giữa các vùng, miền và đảm bảo độ liên tục, ổn định, đảm bảo chất lượng điện năng, Việt Nam đã thực hiện việc xuất, nhập khẩu năng lượng. Xuất nhập khẩu năng lượng giai đoạn 2006-2015 hiển thị trong hình 3:



Hình 2. Tình hình tiêu thụ năng lượng giai đoạn 2006-2015 (Dương Trung Kiên, 2017).



Hình 3. Tình hình xuất nhập khẩu năng lượng giai đoạn 2006-2015 (Dương Trung Kiên, 2017).

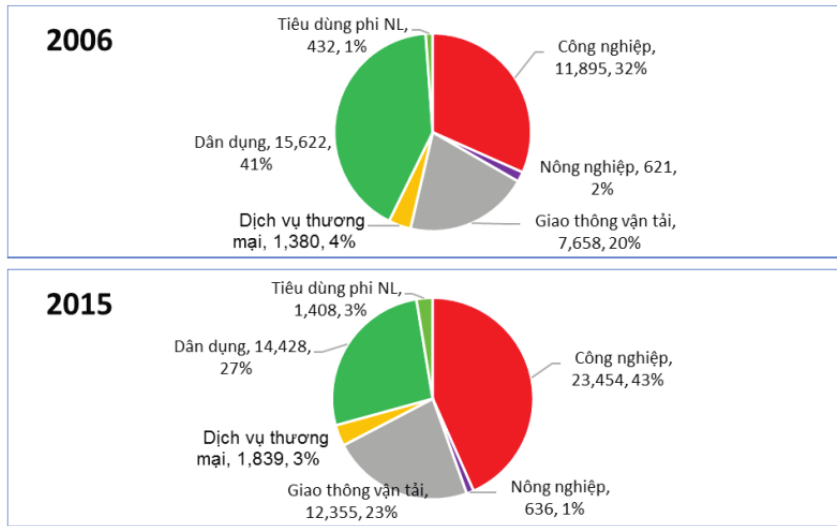
Trước đây Việt Nam là nước xuất khẩu năng lượng thì nay Việt Nam là nước nhập khẩu năng lượng nhằm đảm bảo đủ nguồn năng lượng cho tiêu dùng.

Cơ cấu tiêu thụ năng lượng 2006 và 2015 theo ngành kinh tế (Triệu TOE, %) được tổng hợp theo biểu đồ hình 4:

Cơ cấu sử dụng năng lượng đã có sự chuyển dịch rõ rệt, từ một nước nông nghiệp lạc hậu với nguồn năng lượng sử dụng cho sinh hoạt là chính thì nay đã dần chuyển sang là một nước phát triển về công nghiệp với tỉ trọng sử dụng năng lượng ngày càng gia tăng mạnh.

Hiện trạng cung cầu năng lượng là như vậy. Tuy nhiên, theo các chuyên gia, Việt Nam là Quốc gia có đa dạng nguồn nhiên liệu năng lượng, song không thực sự dồi dào. Tiềm năng kinh tế - kỹ thuật nguồn thủy điện của Việt Nam được đánh giá có thể sản xuất hàng năm khoảng 65÷70 tỷ kWh (nangluongvietnam.vn).

Theo quy hoạch khai thác của ngành than, sản lượng than sẽ chỉ đủ cung cấp cho khoảng 12.000 MW, nghĩa là sản xuất được không quá 72 tỷ kWh mỗi năm, kể cả đến những năm 2025-2030 (nangluongvietnam.vn).



Hình 4. Cơ cấu tiêu thụ năng lượng giai đoạn 2006-2015 (Đương Trung Kiên, 2017).

Với nguồn khí đốt tại các mỏ ngoài khơi, theo tính toán chỉ đủ cho phát triển các nhà máy điện khí để sản xuất trên 100 tỷ kWh/năm và khoảng 3-5% lượng khí đốt cần cung cấp cho các hộ công nghiệp khác (nangluongvietnam.vn).

Tiềm năng khai thác dầu thô sẽ sớm đạt tới mức trần (khoảng 17÷18 triệu

tấn/năm) và đã suy giảm dần giai đoạn sau năm 2015. Trên cơ sở đánh giá mức tăng nhu cầu năng lượng và khả năng khai thác các nguồn tài nguyên năng lượng trong nước, các chuyên gia đã tính toán cân đối nhu cầu tổng thể và khả năng đáp ứng các loại năng lượng sơ cấp trong dài hạn như bảng 1 và hình 5, (nangluongvietnam.vn)

Bảng 1. Nhu cầu tổng thể và khả năng đáp ứng các loại năng lượng sơ cấp trong dài hạn

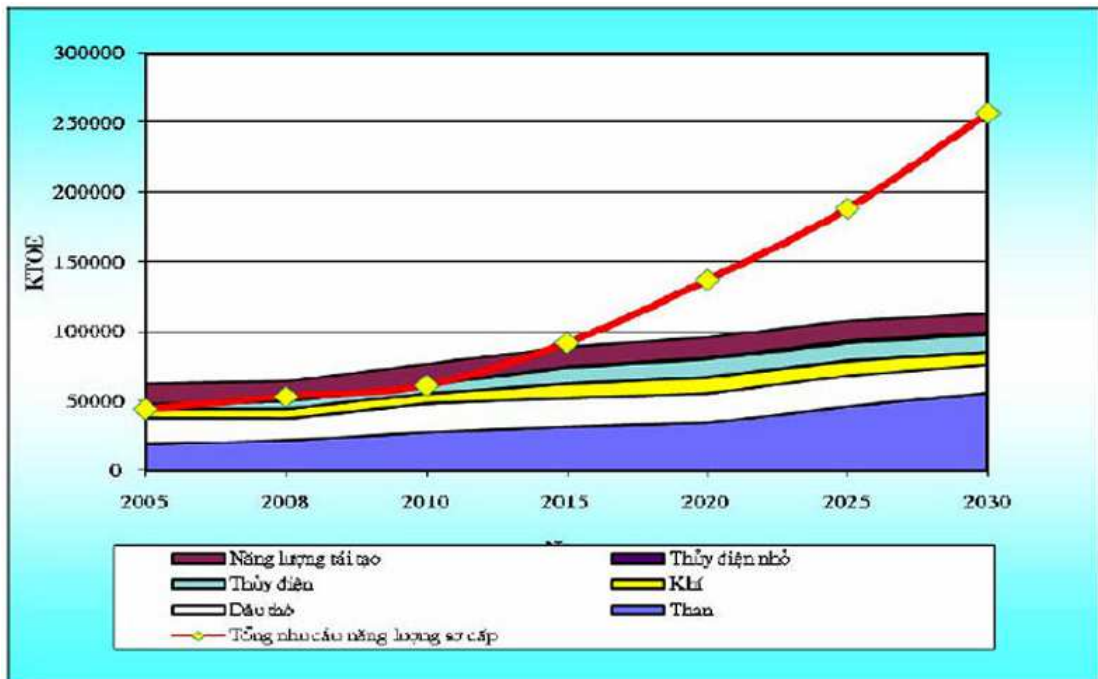
Dạng năng lượng (NL)	2010		2015		2020	
	Đơn vị tự nhiên	KTOE	Đơn vị tự nhiên	KTOE	Đơn vị tự nhiên	KTOE
Nhu cầu NL sơ cấp		61123		91675		148786
Khả năng cung cấp nội địa		76889		89402		96172
<i>Trong đó:</i>						
Than	49,8 tr.tấn	27888	60 tr.tấn	31680	70 tr.tấn	34562
Sản phẩm dầu thô	19,86 tr.tấn	20217	20 tr.tấn	20360	20,7 tr.tấn	21073
Khí đốt	7,98 tỷ m ³	7183	11,43 tỷ m ³	10288	12,68 tỷ m ³	11413
Thủy điện	30,13TWh	6478	54,4TWh	11695	60,4TWh	12994
Thủy điện nhỏ	1,99TWh	428	4,2TWh	905	6,46TWh	1391
Năng lượng tái tạo	44.5 tr.tấn	14695	43.8 tr.tấn	14474	44.6 tr.tấn	14740
Thừa (+); Thiếu (-)		+15766		-2273		-52614

Từ đây có thể nhận định: khả năng khai thác các nguồn năng lượng sơ cấp trong nước vượt trên nhu cầu kể từ 2015, cán cân năng lượng của Việt Nam trong vài năm tới còn nghiêng về xuất khẩu tịnh. Nhưng trong những năm tới, cán cân cung cầu năng lượng sơ cấp (than, dầu mỏ khí đốt, thủy điện và các dạng năng lượng tái tạo khác) ở Việt Nam sẽ bắt đầu thiếu hụt, kéo theo việc thiếu cung cấp sẽ ngày càng giãn ra, mặc dù mới tính toán theo phương án nhu cầu trung bình, chưa tính phương án cao. Nếu không có các giải pháp nghiêm túc và thực hiện hiệu quả thì an ninh năng lượng sẽ ngày càng không được đảm bảo.

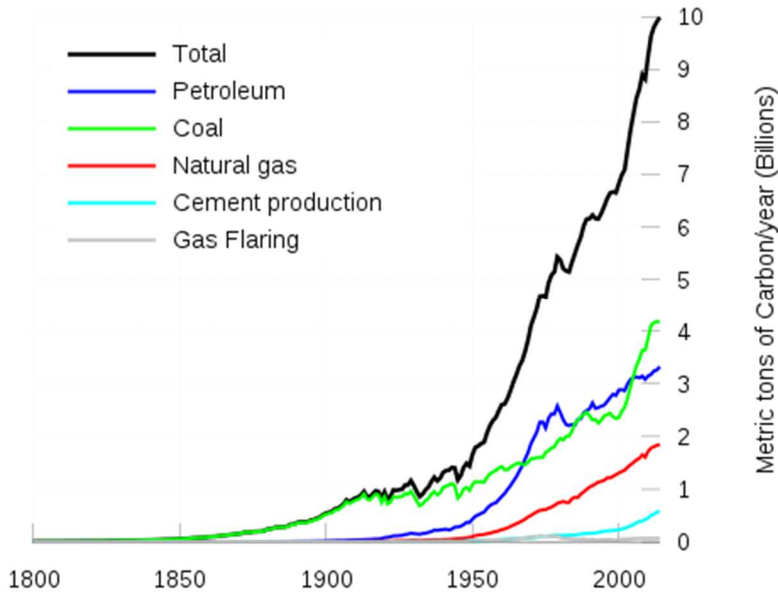
3. An ninh năng lượng và vấn đề đảm bảo an toàn cho môi trường

Do nhu cầu năng lượng tăng nhanh (nangluongvietnam.vn), nhằm đáp ứng

được nguồn năng lượng, Tập đoàn Điện lực, Tập đoàn Than và Khoáng sản Việt Nam đã cho xây dựng nhiều nhà máy thủy điện, nhiệt điện chạy than... Một mặt có thể đáp ứng ngay tức khắc nguồn năng lượng nhưng hệ lụy gây ô nhiễm môi trường, góp phần làm tăng hiệu ứng nhà kính toàn cầu (kosmo.cz). Theo đánh giá của chuyên gia, tốc độ tăng phát thải từ Việt Nam tăng gấp 3 lần và vào mức cao nhất trong nhóm các nước ASEAN (vietnamplus.vn). Nguồn thủy điện đã và đang gây ra các hậu quả khôn lường theo sự biến đổi của khí hậu. Việt Nam là một trong những nước nhiệt đới chịu tác động ảnh hưởng nặng nề nhất, như: động đất, vỡ đập thủy điện, xả lũ... gây lụt lội vùng hạ lưu, nước biển dâng, xâm nhập mặn, gây thiệt hại lớn về kinh tế, tác động tiêu cực đến môi trường, xảy ra ở cả ba miền Bắc, Trung, Nam.



Hình 5. Nhu cầu tổng thể và khả năng đáp ứng các loại năng lượng sơ cấp trong dài hạn (nangluongvietnam.vn)



Hình 6. Lượng khí thải toàn cầu do đốt nguồn năng lượng hóa thạch (kosmo.cz).

Trên thế giới về phát thải khí nhà kính đã tăng 10 lần trong 100 năm qua. Hệ quả là nhiệt độ trung bình của Trái đất có thể tăng đến 6°C vào năm 2050. (trong khi đó các nhà khoa học cảnh báo nhiệt độ trung bình toàn cầu có thể tăng thêm 2° C vào cuối thế kỷ XXI) (nangluongvietnam.vn).

Với tác động của các nguồn năng lượng hóa thạch đến môi trường như vậy, thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng cần có giải pháp chiến lược để sản xuất và sử dụng nguồn năng lượng có hiệu quả. Một trong số các giải pháp trọng điểm là cần chú trọng đầu tư nghiên cứu và khai thác hiệu quả các nguồn năng lượng tái tạo để thay thế dần năng lượng hóa thạch, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững. Năng lượng tái tạo là nguồn năng lượng bền vững, không thải ra các chất ô nhiễm gây thiệt hại cho môi trường và có thể được khai thác mà không gây tổn hại đến các hệ sinh thái, và việc cố gắng giảm thiểu phát thải khí nhà kính có thể thực hiện được. Nhiều Quốc gia đã chuyển sang sản xuất và sử dụng năng lượng tái

tạo với mục tiêu sử dụng đến 80% trong những năm 2030 và 100% vào năm 2050, như: Đức, Trung Quốc, Nhật Bản, Mỹ, Italia, Tây Ban Nha, Pháp, Úc, Đan Mạch, Na Uy... Hiện tại Đan Mạch có thể đảm bảo 100% nguồn năng lượng tái tạo lấy từ điện gió, vào tháng 7-2015, gió to bất thường tại Đan Mạch làm cho các trang trại gió sản sinh 140% tổng lượng điện được tiêu thụ trên toàn quốc gia này, 80% năng lượng dư thừa ngay lập tức được chia sẻ giữa các nước láng giềng, Na Uy, Đức và Thụy Điển. Hiện tại, năng lượng tái tạo giúp nước Đức dư thừa điện (baocongthuong.com.vn; vnreview.vn).

4. Giải pháp đảm bảo an ninh năng lượng song song với đảm bảo an toàn cho môi trường ở Việt Nam

Trên cơ sở tính cấp thiết và các phân tích trên, bài báo tập trung đề xuất một số giải pháp đảm bảo an ninh năng lượng song song với đảm bảo an toàn cho môi trường ở Việt Nam như sau:

Một là: Hiện tại, tiết kiệm và sử dụng hiệu quả năng lượng, được đánh giá là giải pháp luôn được ưu tiên vì là giải pháp đòi hỏi đầu tư thấp hơn nhiều so với các giải pháp khác; thực hiện công tác kiểm toán năng lượng để các hộ công nghiệp và thương mại có các biện pháp sử dụng năng lượng hiệu quả nhất...

Hai là: Khuyến khích tăng cường sử dụng trang thiết bị có công nghệ hiện đại, sử dụng điện tiết kiệm. Xây dựng hệ thống điện thông minh Smart Grid.

Ba là: Sử dụng tiết kiệm nguồn nước (trên thế giới đã có nhiều mô hình nhà máy thủy điện tích năng). Tăng cường phát điện từ các nhà máy thủy điện thay vì phát điện từ các nhà máy nhiệt điện chạy than.

Bốn là: Giảm dần sự phụ thuộc sản xuất năng lượng vào than đá bằng khí đốt do có ưu việt về môi trường và vốn đầu tư.

Năm là: Áp dụng các công nghệ sản xuất điện thân thiện với môi trường. Trang bị các thiết bị lọc bụi, lọc khói..., tro bay của nhà máy nhiệt điện được lọc bụi qua khử bụi tĩnh điện (EPS)...

Sáu là: Đa số các nước đã và đang thực hiện tái cấu trúc lại ngành năng lượng theo hướng tổ chức hoạt động theo cơ chế thị trường, phi điều tiết hoá. Gỡ bỏ cơ chế độc quyền và tạo điều kiện cho các doanh nghiệp tham gia đầu tư vào thị trường năng lượng.

Bảy là: Thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo, cần được coi là một trong những giải pháp then chốt, nhất là khi thị trường thế giới về nhiên liệu - năng lượng phi tái tạo (than, dầu khí) đang ngày càng có nhiều thách thức về khả năng khai thác, về giá cả và về các cuộc khủng hoảng chính trị. Mặc dù năng lượng tái tạo có những đặc điểm hạn chế về tính phụ thuộc thời tiết, giá cả thiết bị

cao, khả năng khai thác thiết bị thấp hơn các loại nguồn khác, nhưng Chính phủ Việt Nam đã có những chính sách khuyến khích mạnh mẽ để dạng năng lượng này ngày càng chiếm tỷ trọng cao hơn trong tổng thể các nguồn năng lượng.

Ngoài các giải pháp nêu trên, các giải pháp khác được cho là cần thiết với an ninh trong phát triển năng lượng dài hạn cũng cần được quan tâm như: giải pháp huy động và bố trí nguồn vốn cho ngành năng lượng ...

Năng lượng là huyết mạch cho phát triển kinh tế và nâng cao đời sống nhân dân, với bối cảnh chung toàn cầu và điều kiện cụ thể của Việt Nam, an ninh năng lượng ngày càng trở nên quan trọng và cấp thiết hơn.

Chính phủ cần có những cơ chế năng động và hiệu quả để năng lượng được đảm bảo cung cấp ngày càng đầy đủ với giá cả hợp lý, đảm bảo đủ năng lượng cho công cuộc công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. Trách nhiệm của khách hàng sử dụng điện là cần hiểu và tham gia vào việc tuyên truyền, sử dụng năng lượng một cách hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả nhất.

4.1. Sự cần thiết phải phát triển năng lượng tái tạo

Những luận điểm đánh giá dưới đây sẽ cho biết cụ thể vấn đề cần thiết phải phát triển nguồn năng lượng tái tạo (Trần Viết Ngã, 2017):

- *Góp phần đảm bảo an ninh năng lượng* đầu tư vào lĩnh vực sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, tiêu thụ và thực hiện sản xuất với công nghệ sạch hơn, việc phát triển nguồn năng lượng tái tạo (NLTT) sẽ góp phần quan trọng trong bảo đảm an ninh năng lượng Quốc gia.

- *Góp phần tăng trưởng kinh tế bền vững:* NLTT có thể góp phần quan trọng trong tăng trưởng kinh tế bền vững, đặc biệt là ở cấp Quốc gia.

- *Góp phần bảo vệ môi trường bền vững.*

- *Góp phần chăm sóc sức khỏe cho người dân.*

- *Góp phần cung cấp năng lượng cho khu vực nông thôn, miền núi và hải đảo; vùng sâu, vùng xa, vùng đặc biệt khó khăn.*

- *Góp phần phát triển hiệu quả ngành năng lượng:* Hiện nay, chi phí đầu tư cho một số công nghệ năng lượng tái tạo đang giảm nhanh, đặc biệt trong ngành điện.

- *Tối đa hoá giá trị của nguồn tài nguyên trong nước và từng địa phương.*

4.2. Tiềm năng phát triển của ngành công nghiệp năng lượng tái tạo ở Việt Nam.

Bộ Công Thương đã phê duyệt Quy hoạch phát triển điện gió tại một số địa phương; theo đó, dự kiến đến năm 2030: Cà Mau có thể phát triển 3.607 MW; Bình Thuận - 2.500 MW; Ninh Thuận - 1.409 MW; Trà Vinh - 1.608 MW; Sóc Trăng - 1.470 MW (Trần Viết Ngãi, 2017).

i) Năng lượng mặt trời: Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới như Việt Nam, nguồn năng lượng mặt trời sử dụng hầu như quanh năm. Theo tài liệu khảo sát lượng bức xạ mặt trời cả nước:

- Các tỉnh ở phía Bắc (từ Thừa Thiên - Huế trở ra) bình quân trong năm có khoảng 1800 - 2100 giờ nắng. Trong đó, các vùng Tây Bắc (Lai Châu, Sơn La, Lào Cai) và vùng Bắc Trung Bộ (Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh) là những vùng có nắng nhiều.

- Các tỉnh ở phía Nam (từ Đà Nẵng trở vào), bình quân khoảng 2000 - 2600 giờ

nắng, lượng bức xạ mặt trời cao hơn khoảng 20% so với các tỉnh phía Bắc. Ở vùng này, mặt trời chiếu gần như quanh năm, kể cả vào mùa mưa. Do đó, đối với các địa phương ở Nam Trung Bộ và Nam Bộ, nguồn bức xạ mặt trời là một nguồn tài nguyên to lớn để khai thác sử dụng.

- Việt Nam có nguồn năng lượng mặt trời có cường độ bức xạ mặt trời trung bình ngày trong năm của cả nước khoảng 4,6 kWh/m² /ngày (ở mức tốt so với mức bình quân chung của toàn thế giới. Trong đó khu vực phía Bắc có cường độ bức xạ trung bình là 3,69 kWh/m²/ngày và khu vực phía Nam là 5,9 kWh/m²/ngày.

Thời gian gần đây, nhiều địa phương và các doanh nghiệp đã nghiên cứu đẩy mạnh phát triển các dự án điện mặt trời: EVN và các đơn vị thành viên đang triển khai các bước Quy hoạch và chuẩn bị đầu tư 23 dự án, tổng công suất khoảng 3.100MW, chủ yếu phát triển trên các mặt hồ của thủy điện. Tại Bình Định, có hơn 20 nhà đầu tư đăng ký đầu tư các dự án điện mặt trời.

(ii) Năng lượng sinh khối: Năng lượng sinh khối là các dạng năng lượng có nguồn gốc từ các chất hữu cơ, như: gỗ, sản phẩm nông nghiệp, chất thải hữu cơ, chất thải rắn đô thị, tảo và các loài thực vật khác. Tiềm năng các nguồn năng lượng sinh khối:

- Củi gỗ: Chất đốt có nguồn gốc từ gỗ, được khai thác từ rừng, cây công nghiệp lâu năm, cây ăn quả và cây trồng phân tán, phế thải gỗ của các nhà máy chế biến gỗ... Năng lượng từ nguồn gỗ củi của Việt Nam hiện nay khoảng 32 triệu tấn, tương đương 11,6 triệu TOE.

- Phế thải từ cây nông nghiệp: Bao gồm phế thải nông nghiệp sau thu hoạch như rơm rạ, ngọn và lá mía, thân và lá ngô, thân cây sắn, v.v, và phế thải sau chế biến

công nông nghiệp, như trấu, bã mía, vỏ lạc, vỏ hạt cà phê... Tổng nguồn phế thải nông nghiệp của Việt Nam khoảng 80 triệu tấn, tương đương 17,6 triệu TOE.

- Chất thải chăn nuôi: Chất thải chăn nuôi (phân gia súc) có thể được sử dụng để sản xuất khí sinh học. Sản lượng khí sinh học có thể thu hồi từ chăn nuôi khoảng 11,3 tỷ m³/năm.

- Rác thải: Rác thải có thể sử dụng cho mục đích năng lượng gồm rác hữu cơ, thải từ sinh hoạt tại đô thị và nông thôn; rác thải từ các cơ sở sản xuất, cơ sở thương mại, các cơ quan... Khả năng thu hồi năng lượng từ rác thải hữu cơ khoảng 0,82 triệu TOE.

- Các nguồn chất thải hữu cơ (mật đường, dầu ăn đã sử dụng và mỡ cá da trơn) có thể được sử dụng làm nguyên liệu chính để sản xuất nhiên liệu sinh học. Khả năng thu hồi năng lượng từ các chất hữu cơ này hiện nay khoảng 0,8 triệu TOE.

- Tổng hợp tiềm năng năng lượng sinh khối của Việt Nam: Tiềm năng nguồn năng lượng sinh khối của Việt Nam hiện nay khoảng 60 triệu TOE.

(iii) Các dạng năng lượng tái tạo khác.

- Thủy điện: Theo quy hoạch bậc thang thủy điện các dòng sông lớn và quy hoạch thủy điện vừa và nhỏ tại các địa phương đã được các cấp có thẩm quyền phê duyệt, Việt Nam có thể phát triển 1279 dự án thủy điện với tổng công suất khoảng 26.500 MW, trong đó: Có 1164 dự án thủy điện nhỏ (công suất ≤ 30MW) với tổng công suất lắp máy 7745 MW; có 72 dự án thủy điện vừa (công suất lớn hơn 30 MW đến 100 MW) và 43 dự án thủy điện lớn (công suất lớn hơn 100 MW) với tổng công suất lắp máy 14.583 MW. Ngoài ra còn có tiềm năng phát triển thêm hơn 200 dự án, chủ yếu là thủy điện nhỏ, với tổng công suất trên 400

MW. Khai thác hết, các nhà máy thủy điện của Việt Nam hàng năm có thể sản xuất khoảng 95 - 100 tỷ kWh; trong đó nguồn thủy điện vừa và nhỏ khoảng 35 ÷ 40 tỷ kWh.

- Địa nhiệt: Theo khảo sát sơ bộ, tổng công suất những nhà máy địa nhiệt nếu được xây dựng ở Việt Nam có thể lên tới khoảng trên 400 MW. Những vùng có tiềm năng địa nhiệt lớn là Tây Bắc và Đông Bắc Bắc Bộ và đặc biệt là khu vực miền Trung như: Lệ Thủy (Quảng Bình), Mộ Đức, Nghĩa Thắng (Quảng Ngãi), Hội Vân (Bình Định), Tu-Bông, Đảnh Thạnh (Khánh Hòa) ... Đây là những địa điểm có tính khả thi cao khi xem xét xây dựng các dự án điện địa nhiệt.

- Năng lượng đại dương: Trữ lượng điện thủy triều của Việt Nam ước tính là 1,5 tỷ kWh/năm và tập trung ở bờ biển Quảng Ninh (khoảng 1,3 tỷ kWh/năm). Thêm khoảng 0,2 tỷ kWh/năm có thể khai thác với công suất nhỏ ở vùng hạ lưu sông Mêkông.

5. Kết luận

Việt Nam đang tiến hành công nghiệp hóa đất nước theo hướng phát triển bền vững, bước vào cuộc Cách mạng công nghệ 4.0, công cuộc đẩy mạnh phát triển kinh tế, thực hiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. Vì vậy, việc phát triển bền vững các ngành công nghiệp có liên quan đến khai thác chế biến và sử dụng nhiên liệu hóa thạch là yêu cầu tất yếu. Việc dùng nhiên liệu hóa thạch để sản xuất năng lượng đang là một trong những nguyên nhân gây biến đổi khí hậu toàn cầu. Đồng thời còn tạo ra khối lượng lớn tro xỉ, khí độc hại và là nguồn gây ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí. Bài báo đã phân tích chi tiết các tác động ảnh hưởng của việc sản xuất và sử dụng năng lượng đến vấn đề ô nhiễm môi trường sinh thái, đánh giá được tổng quan về nhu cầu năng lượng, mối quan

hệ giữa an ninh năng lượng và vấn đề đảm bảo an toàn cho môi trường. Từ phân tích, đánh giá đã đưa ra giải pháp tổng thể để đảm bảo an ninh năng lượng trên yêu cầu đảm bảo an toàn cho môi trường. Bài báo cũng cung cấp cơ sở lý luận về việc cần thiết phải phát triển nguồn năng lượng tái tạo và tiềm năng phát triển chúng tại Việt Nam, từ đó hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, ứng phó với biến đổi khí hậu.

Tài liệu tham khảo

Dương Trung Kiên, 2017. Hiện trạng quản lý năng lượng cho các doanh nghiệp công nghiệp Việt Nam. Hội thảo kinh tế năng lượng và triển vọng. Hà Nội, ngày 14 tháng 12.

Trần Việt Ngãi, 2017. Tình hình Quốc tế và những vấn đề quan tâm về năng lượng tái tạo tại Việt Nam. Hội thảo kinh tế năng lượng và triển vọng. Hà Nội, ngày 14 tháng 12.

nangluongvietnam.vn/news/vn/nhan-dinh-phan-bien-kien-nghi/phan-bien-

kien-nghi/giai-phap-nao-cho-an-ninh-nang-luong-viet-nam.html

nangluongvietnam.vn/news/vn/nhan-dinh-phan-bien-kien-nghi/an-ninh-nang-luong-va-giai-phap-tiem-nang-cho-viet-nam.html

kosmo.cz/modules.php?op=modload&name=XForum&file=viewthread&tid=1322&page=212

vnreview.vn/tin-tuc-khoa-hoc-cong-nghe/-/view_content/content/1594674/dan-mach-rieng-dien-gio-da-du-cho-nhu-cau-dien-ca-nuoc

baocongthuong.com.vn/nang-luong-tai-tao-giup-nguoi-duc-du-thua-dien.html

vietnamplus.vn/luong-phat-thai-khi-co2-co-the-cao-gap-3-lan-vao-nam-2030/469437.vnp

eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=26212

earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page5.php

ABSTRACT

Solutions for energy security and environmental protection in response to climate change and sustainable development

Pham Trung Son^{1,*}

¹*University of Mining and Geology*

This paper has been carrying out a serious and deep study of supply and demand energy in Vietnam in recent years, issues of energy security in the context of the 4.0 technology revolution, economic development, industrialization and modernization of the country. Parallel to the pressing issue of ensuring energy security is a detailed study of the impact of production and use of energy on ecological environment pollution. From the assessments and analysis in detail, the paper proposes specific and urgent solutions to ensure both energy security and environmental protection towards sustainable development, response with climate change.

Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thành phần hóa học nước dưới đất khu vực Cần Giờ, TP.HCM

Hoàng Thị Thanh Thủy^{1,*}, Phan Nguyễn Hồng Ngọc¹

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
 Nhận bài 26/2/2018
 Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
 Nước dưới đất
 Biến đổi khí hậu
 Thành phần hóa học
 Nhiễm mặn

Một trong những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng là ảnh hưởng đến thành phần hóa học nước dưới đất do quá trình xâm nhập mặn. Là huyện duy nhất giáp biển của TP. HCM, Cần Giờ được lựa chọn là khu vực nghiên cứu điển hình để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thành phần hóa học của các tầng chứa nước. Các phân tích thống kê đã được thực hiện trên bộ dữ liệu quan trắc nước dưới đất của Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam từ năm 1991 đến năm 2016. Kết quả phân tích dữ liệu của bốn giếng quan trắc các tầng chứa nước Holocen (qh), Pleistocen (qp₂₋₃ và qp₁) và Pliocen (n₂²) đã cho thấy nước dưới đất khu vực Cần Giờ có nguồn gốc biển và đã bị nhiễm mặn. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu đã làm gia tăng sự nhiễm mặn ở khu vực nghiên cứu. Từ thời điểm 2012-2016, hàm lượng Cl đã thể hiện xu thế tăng rõ rệt ở các tầng chứa nước so với giai đoạn 1991-2011.

1. Đặt vấn đề

Các nghiên cứu trước đây đã cho thấy những biểu hiện khá rõ của biến đổi khí hậu đến TP.HCM thông qua các yếu tố cơ bản như nhiệt độ, lượng mưa và nước biển dâng. Số liệu thống kê nhiệt độ tại trạm Tân Sơn Hòa cho thấy xu thế gia tăng nhiệt độ bắt đầu từ giai đoạn 2001-2012, các yếu tố nhiệt độ cao nhất và thấp nhất đều cao hơn giai đoạn 1995-2000. Đặc biệt, số liệu quan trắc cho thấy đã có những ngày nóng kỷ lục trong các năm gần đây (2010, 2014, 2015). Theo tài liệu tại trạm Tân Sơn Nhất từ năm 1907 đến nay cho thấy, tổng lượng mưa năm tại khu vực này có xu hướng giảm dần tới năm 1960 sau đó tăng nhẹ vào những năm gần đây. Mực nước triều tăng cao một năm cũng là nhân tố chính làm gia tăng mực nước khoảng 0,3-0,8 cm trong khu vực Thành phố Hồ Chí Minh.

Mực nước tại trạm quan trắc Phú An đang có sự gia tăng đột biến từ năm 1999. Mực nước cực đại (H_{max}) của giai đoạn 1960-1998 có giá trị trung bình là 126,5 cm nhưng nếu tính cho chu kỳ 50 năm (1960-2010) thì giá trị này đã lên tới 131cm. Đặc biệt là vào năm 2008 và 2012 là hai thời điểm mực nước trung bình đã tăng rõ rệt (Nguyễn Việt Kỳ, 2016). Do đó, có thể đánh giá rằng biến đổi khí hậu đã và đang có những tác động đến khu vực TP.HCM. Đối với tài nguyên nước dưới đất, một trong những tác động quan trọng của biến đổi khí hậu là nước biển dâng sẽ làm ảnh hưởng đến thành phần hóa học nước dưới đất, cụ thể là tăng độ mặn của các tầng chứa nước. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sự thay đổi thành phần hóa học nước dưới đất ở khu vực Cần Giờ, TP.HCM.

*Tác giả liên hệ: Hoàng Thị Thanh Thủy
 E-mail: httthuy@hcmunre.edu.vn

Cần Giờ, khu vực đất ngập nước ven biển nằm ở phía đông nam của TP.HCM. Vào năm 2000, rừng ngập mặn Cần Giờ đã được UNESCO công nhận là Khu dự trữ sinh quyển rừng ngập mặn của thế giới. Do đó, Cần Giờ đóng một vai trò quan trọng, tạo lá phổi xanh của TP.HCM. Bên cạnh đó với vị trí là địa phương giáp biển duy nhất của TP. HCM nên Cần Giờ đã được lựa chọn là khu vực nghiên cứu điển hình. Bộ số liệu quan trắc của Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam đã được phân tích thống kê để đưa ra những đánh giá về sự thay đổi thành phần hóa học nước dưới đất nói chung và chỉ tiêu Cl (chỉ tiêu đặc

trung cho sự nhiễm mặn nói riêng) trong giai đoạn từ 1991 đến 2016.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Các kết quả quan trắc nước dưới đất giai đoạn 1991 – 2016 tại khu vực Cần Giờ được tham khảo từ bộ số liệu của Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam, là một trong những chuỗi số liệu đầy đủ nhất hiện nay. Các thông số của bốn giếng quan trắc của các tầng chứa nước Holocen (qh), Pleistocen (qp₂₋₃ và qp₁) và Pliocen (n₂²) như sau:

Bảng 1. Mô tả các giếng quan trắc nước dưới đất tại khu vực Cần Giờ, TP. HCM

Vị trí	Tầng chứa nước	Tọa độ		Độ sâu giếng (m)
		X	Y	
Xã Long Hòa, Huyện Cần Giờ	Holocen (qh)	709889	1149819	2,6
Xã Long Hòa, Huyện Cần Giờ	Pleistocen trung – thượng (qp ₂₋₃)	709892	1149819	2,9
Xã Bình Mỹ, Huyện Cần Giờ	Pleistocen hạ (qp ₁)	694807	1178140	2,1
Xã Long Hòa, Huyện Cần Giờ	Pliocen thượng (n ₂ ²)	694807	1178140	2,6

Nguồn: Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các số liệu quan trắc pH và các ion cơ bản của bốn tầng chứa nước được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 20.

Thông số đặc trưng cho nhiễm mặn được lựa chọn để phân tích diễn biến theo thời gian là Cl. Cl là chỉ thị quan trọng để xác định quá trình xâm nhập mặn. Cl là anion quan trọng của nước biển, khá bền về mặt hóa học và di chuyển cùng tốc độ với dòng nước biển (Vũ Ngọc Kỳ, 2008). Phương pháp phân tích cụm được sử dụng để đánh giá diễn biến theo thời gian của nồng độ Cl dựa vào phương sai là “thủ tục Ward” trong loại thủ tục phân cụm thứ bậc (Hierarchical clustering). Theo thủ tục Ward, giá trị trung bình tất cả các biến

được tính toán cho từng cụm. Sau đó tính khoảng cách Euclid bình phương giữa các phần tử trong cụm với giá trị trung bình của cụm, rồi lấy tổng tất cả các khoảng cách bình phương này. Ở mỗi giai đoạn tích lũy thì hai cụm có phần tăng trong tổng các khoảng cách bình phương là nhỏ nhất sẽ được kết hợp. Cụ thể hơn, khoảng cách hoặc sự giống nhau giữa hai nhóm A và B được xem là khoảng cách nhỏ nhất giữa 2 điểm A và B:

$$D(A,B) = \text{Range}\{d(x_i,x_j), \text{ với } x_i \in A \text{ và } x_j \in B\} \quad (1)$$

Khi $d(x_i,x_j)$ là khoảng cách Euclid bình phương trong công thức (1). Tại mỗi bước khoảng cách được tìm thấy từng cặp nhóm và hai nhóm có khoảng cách nhỏ nhất (giống nhau nhiều nhất) được

gộp lại. Sau đó, tiếp tục lặp lại các bước tiếp theo, khoảng cách giữa tất cả các cặp nhóm được tính lại lần nữa, và cặp có khoảng cách ngắn nhất được gộp vào nhóm đơn. Kết quả của việc phân nhóm cấu trúc được biểu diễn bằng đồ thị - biểu đồ hình cây.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thành phần hóa học nước dưới đất khu vực Cần Giờ

Bảng 2. Các thông số thống kê mô tả của thành phần hóa học các tầng chứa nước khu vực Cần Giờ, TP. HCM

Tầng chứa nước/ Tham số thống kê	pH	Na	Ca	Mg	HCO ₃	Cl	SO ₄	TDS (105)
(mg/l)								
qh								
median	7,59	14.302	376	2.037	1.233	25.701	3.482	48,59
stdev	0,61	1.173	287	334	383	1.955	703	3,62
qp₂₋₃								
median	6,94	8.565	1.222	1.082	220	18.150	1.585	32,72
stdev	0,36	3.560	358	2	197	5.314	1.562	9,87
qp₁								
median	4,52	3.846	220	462	6	8.597	336	15,84
stdev	0,99	972	89	149	25	1.964	570	3,68
n₂²								
median	6,87	5.669	932	1.088	46	12.585	1.306	22,73
stdev	1,03	1.471	387	218	72	2.182	573	3,96
QCVN 09:2015- MT/BTNMT	5,5 - 8,5					250	400	1500

median: Giá trị trung bình thống kê; stdev: độ lệch chuẩn

- Phụ thống Holocen thượng, trầm tích biển - đầm lầy (mbQ₂³): Thành phần chủ yếu gồm bột, sét, di tích thực vật, than bùn.

- Phụ thống Holocen thượng, trầm tích biển (mQ₂³): Thành phần chủ yếu là cát, cát xen bột màu xám trắng, vàng nhạt.

Các tham số thống kê các chỉ tiêu cơ bản của tầng chứa nước Holocen của kết quả quan trắc giai đoạn 1991 - 2016 được

* Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Holocen (qh)

Ở khu vực TP. HCM, tầng chứa nước Holocen (qh) bao gồm các trầm tích đa nguồn gốc (sông, sông biển và sông biển đầm lầy). Tầng chứa nước này thường phân bố trên vùng có độ cao địa hình thấp, từ nhỏ hơn 2m tới 5m, đôi nơi ở độ cao địa hình từ 7-8m. Ở khu vực Cần Giờ, tầng qh được hình thành từ các trầm tích Holocen đa nguồn gốc (Bùi Trần Vương, 2011; Đoàn Ngọc Toàn, 2016):

trình bày tại Bảng 2. Kết quả quan trắc đã cho thấy tầng chứa nước có pH trung tính, cao hơn các tầng chứa nước bên dưới và khá ổn định theo thời gian. Kiểu nước là Clorua-Natri. Về thành phần hóa học, tầng chứa nước qh có hàm lượng Na, Cl, sulfat, bicarbonat và tổng chất rắn hòa tan (TDS) cao nhất trong các tầng chứa nước.

* Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen giữa – trên (qp₂₋₃)

Thành phần thạch học của tầng chứa nước qp₂₋₃ chủ yếu là cát mịn đến thô, cát bột, bột cát... phân lớp, phân nhíp khá dày tùy nơi màu xám trắng, xám vàng, đỏ nâu loang lổ đôi khi có lẫn sạn sỏi. Kết quả quan trắc động thái nước dưới đất tại các lỗ khoan quan trắc khu vực TP. HCM cho thấy mực nước dao động theo mùa, mực nước hạ thấp dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, mực nước mùa mưa cao hơn mùa khô. Ở khu vực Cần Giờ, tầng chứa nước bị nhiễm mặn với loại hình hóa học chủ yếu là Clorua – Natri (Bùi Trần Vượng, 2011; Đoàn Ngọc Toàn, 2016).

Nước dưới đất tầng qp₂₋₃ có giá trị pH gần trung tính (6,94±0,36). Đây là tầng chứa nước có hàm lượng Ca cao nhất (1.222±358 mg/l) trong bốn tầng chứa nước. Các thông số khác cũng tương đối cao so với hai tầng chứa nước bên dưới (qp₁ và n₂²). Thông số bicacbonat và sulfat có khoảng biến thiên rất lớn giữa các thời điểm quan trắc.

* Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen dưới (qp₁)

Tầng chứa nước qp₁ có thành phần thạch học chủ yếu là cát mịn, mịn đến thô có lẫn sạn sỏi phân lớp và phân nhíp khá dày màu vàng, vàng nâu, trắng xám. Thường xen kẽ thấu kính cát bột, bột sét, bột cát. Kết quả quan trắc động thái nước dưới đất tại các lỗ khoan quan trắc trong vùng cho thấy mực nước dao động có xu hướng theo mùa, hạ thấp dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, mực nước mùa mưa cao hơn mùa khô tuy nhiên không nhiều. Là khu vực nhiễm mặn, tầng chứa nước qp₁ ở Cần Giờ có loại hình hóa học chủ yếu là Clorua-Natri-Magie-Calcium (Bùi Trần Vượng, 2011; Đoàn Ngọc Toàn, 2016).

Tầng chứa nước qp₁ là tầng chứa nước có giá trị pH rất thấp, thể hiện môi trường

axit (4,52±0,99). 94% tổng số mẫu có giá trị giới hạn của QCVN (5,5). Hàm lượng các cation và anion cũng như TDS đều thấp hơn các tầng chứa nước khác. Tương tự như tầng qp₂₋₃, tầng qp₁ có sự biến thiên hàm lượng sulfat rất lớn trong giai đoạn quan trắc.

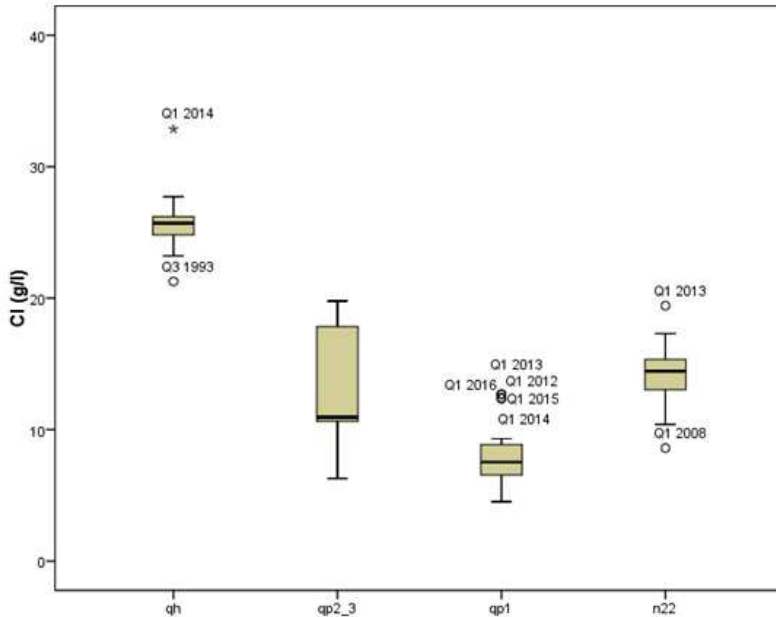
* Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pliocen giữa (n₂²)

Thành phần thạch học của tầng chứa nước chủ yếu là cát mịn, mịn đến thô có lẫn sạn sỏi phân lớp và phân nhíp khá dày màu vàng, vàng nâu, trắng xám. Mức độ chứa nước từ nghèo đến giàu. Kết quả quan trắc động thái nước dưới đất tại các lỗ khoan quan trắc trong vùng cho thấy mực nước dao động có xu hướng theo mùa, hạ thấp dần vào mùa khô và tăng dần vào mùa mưa, mực nước mùa mưa cao hơn mùa khô tuy nhiên không nhiều. Cần Giờ là khu vực nhiễm mặn với loại hình hóa học chủ yếu là Sulfat-Bicarbonat-Clorua Natri, Bicarbonat Calcium-Magne, Clorua Natri-Magne (Bùi Trần Vượng, 2011; Đoàn Ngọc Toàn, 2016).

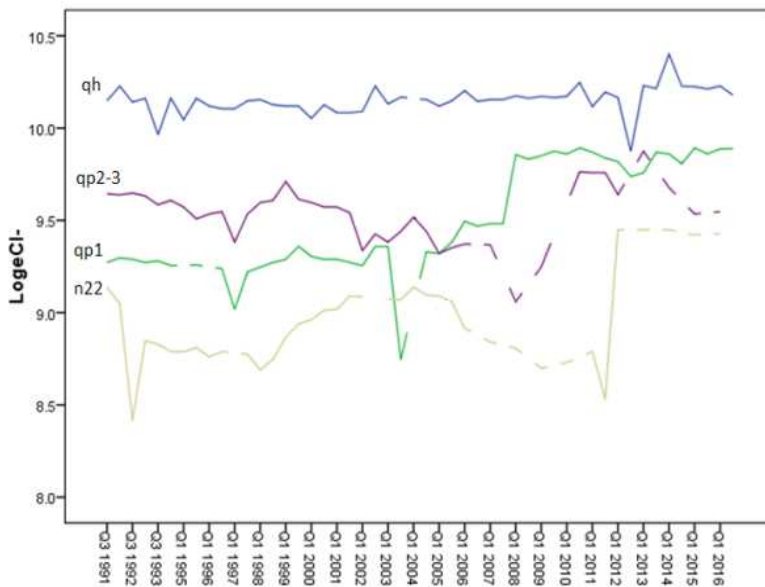
Tầng chứa nước n₂² có giá trị pH trung tính, hàm lượng các ion và TDS ở mức trung bình so với các tầng chứa nước nằm trên. Thông số bicacbonat có khoảng biến thiên lớn trong thời điểm quan trắc.

3.2. Diễn biến xâm nhập mặn tầng chứa nước dưới đất khu vực Cần Giờ

Cl là thông số chỉ thị cơ bản được sử dụng để đánh giá hiện tượng xâm nhập mặn của tầng chứa nước dưới đất. Ở khu vực Cần Giờ, hàm lượng Cl ở cả bốn giếng quan trắc đều vượt giá trị giới hạn của QCVN 09:2015 do đó có thể nói khu vực nghiên cứu đã bị nhiễm mặn. Đồ thị Boxplot đã cho thấy sự biến thiên theo thời gian và có xu thế tăng ở tất cả các tầng chứa nước, rõ rệt nhất là tầng chứa nước Pleistocen qp₂₋₃ (Hình 1a và 1b).



(a)



(b)

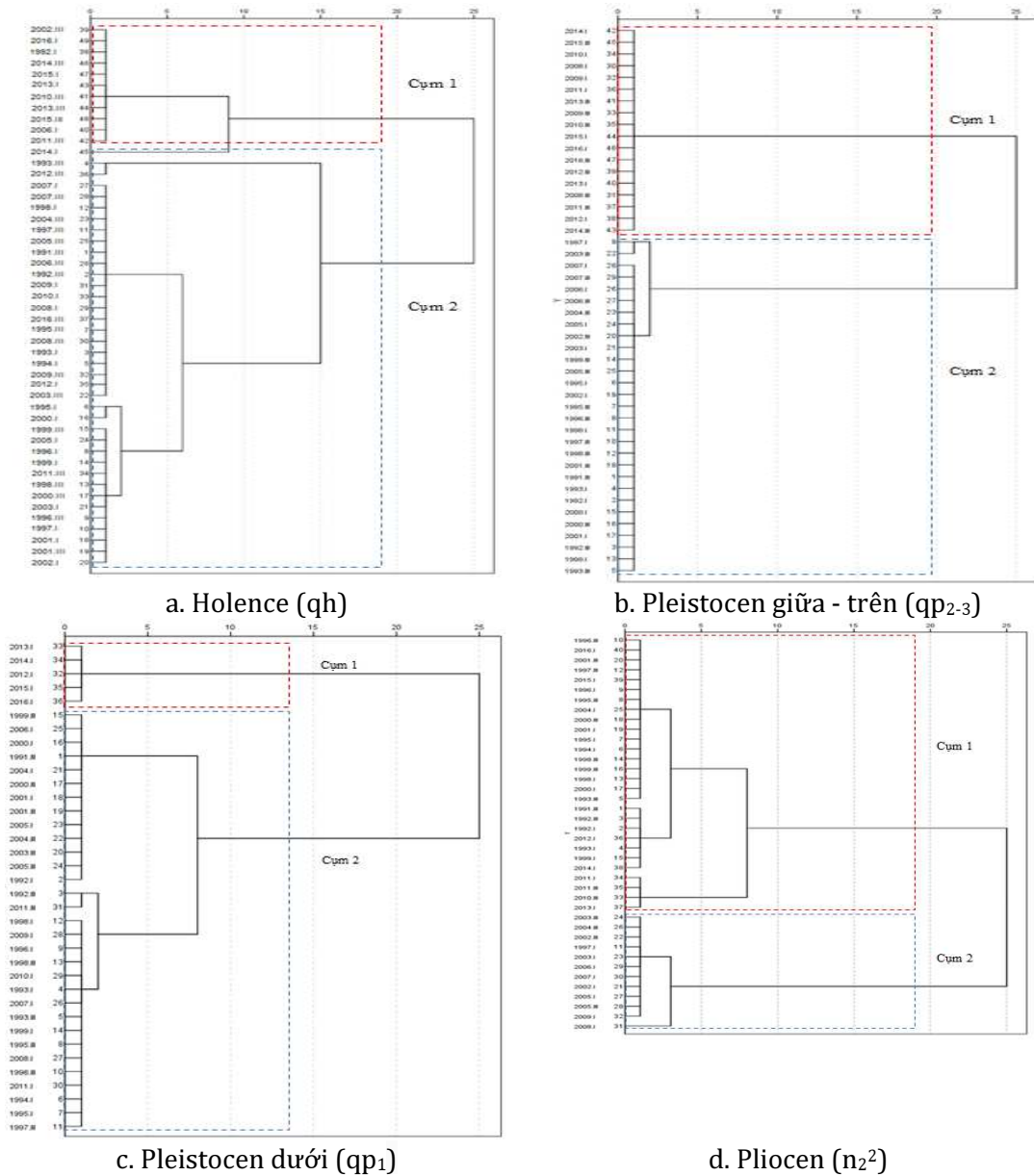
Hình 1. Đồ thị boxplot (1a) và sequence plot (1b) của hàm lượng Cl trong các tầng chứa nước

Để làm rõ hơn sự biến thiên của nồng độ Cl theo thời gian, phân tích cụm đã được thực hiện đã cho kết quả như sau:

- Sự biến thiên theo thời gian của thông số Cl trong tầng chứa nước Holocen (qh) có thể được chia thành hai giai đoạn tương ứng với hai cụm (Hình 2a). Cụm thứ nhất có hàm lượng Cl trung bình khá cao (27 g/l) đặc trưng cho giai đoạn

2013 – 2016. Cụm thứ hai có hàm lượng Cl thấp hơn (trung bình 24 g/l) và bao gồm các số liệu quan trắc từ năm 2012 trở về trước.

- Dữ liệu quan trắc tầng chứa nước Pleistocen (qp₂₋₃) cũng được phân thành hai cụm nhưng với có sự khác biệt về thời điểm (Hình 2b).



Hình 2. Kết quả phân tích cụm theo năm tại các tầng chứa nước khu vực nghiên cứu

Cụm thứ nhất thể hiện các năm liên tục từ 2008 đến 2016 và cụm thứ hai thể hiện dữ liệu của các năm từ 1991-2007. Các mẫu quan trắc trong giai đoạn 2008-2016 có hàm lượng Cl lớn hơn vượt trội so với giai đoạn từ 2007 trở về trước (19g/l so với 11g/l). Điều này một lần nữa thể hiện rõ rệt xu thế tăng của Cl dưới ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, với số liệu hiện có chưa đủ cơ

sở để giải thích sự khác biệt về thời điểm hàm lượng Cl tăng cao ở tầng này so với các tầng khác.

- Tầng chứa nước qp₁ cũng có thể chia thành hai cụm với xu thế tương tự như tầng qh. Ở cụm thứ nhất tương ứng với giai đoạn 2013-2016, hàm lượng trung bình của Cl cao gần gấp đôi cụm thứ hai là dữ liệu từ năm 2012 trở về trước (13 g/l và 7 g/l) (Hình 2c).

- Cũng giống như 3 tầng trên, dữ liệu quan trắc Cl ở tầng chứa nước n_2^2 được chia thành hai giai đoạn phân biệt. Tuy nhiên, chuỗi số liệu không liên tục theo thời gian. Cụm thứ nhất thể hiện sự tập trung hàm lượng Cl ở mức khá cao (14 g/l) trong các giai đoạn đầu của chương trình quan trắc (1991-2001) và thời gian gần đây (2010-2016). Cụm thứ hai thể hiện hàm lượng Cl thấp hơn (11g/l) trong giai đoạn trung gian (2002-2009). Nhưng nhìn chung giai đoạn 2010-2016 vẫn tập trung các mẫu phân tích có hàm lượng Cl cao đột biến phù hợp với xu thế biến đổi khí hậu trong những năm gần đây (Hình 2d).

Ở TP.HCM, nguồn bổ cập cho nước dưới đất chủ yếu là mưa ngấm xuống hoặc từ các vùng cao chảy đến và những dòng chảy lớn có đáy xâm thực sâu. Khu vực Cần Giờ cũng là miền thoát chủ yếu của TP. HCM. Tuy nhiên, do nước dưới đất bị nhiễm mặn nên không được khai thác. Chính vì vậy ở khu vực này sự thay đổi động thái nước dưới đất chủ yếu do quá trình tự nhiên như lượng mưa, chế độ thủy văn. Kết quả phân tích diễn biến của chỉ tiêu Cl đã cho thấy xu thế tăng theo thời gian ở các tầng chứa nước, đặc biệt là trong thời gian gần đây, kể từ 2012-2013. Đối sánh với dữ liệu thủy văn cho thấy vào thời điểm 2012-2013, mực nước trung bình năm tại Trạm Phú An tăng lên rõ rệt so với các năm trước, tương ứng với mực nước biển tăng tại Trạm Vũng Tàu. Do đó có thể đánh giá rằng biến đổi khí hậu đã có những tác động nhất định đến thành phần hóa học nước dưới đất khu vực nghiên cứu, cụ thể là làm gia tăng mức độ nhiễm mặn ở tất cả các tầng chứa nước.

4. Kết luận

Qua kết quả phân tích thống kê bộ dữ liệu quan trắc ở khu vực Cần Giờ, TP. HCM giai đoạn 1991- 2016 đã cho thấy tất cả các tầng chứa nước dưới đất của

khu vực nghiên cứu đều có nguồn gốc biển và đã bị nhiễm mặn. Kết quả phân tích thống kê đã cho thấy hàm lượng Cl, thông số đặc trưng cho quá trình nhiễm mặn, trong thời gian gần đây đã tăng đáng kể so với giai đoạn trước ở tất cả các tầng chứa nước. Chính vì vậy, có thể nhận định rằng biến đổi khí hậu đã có những tác động nhất định, đến thành phần hóa học, đã làm gia tăng quá trình nhiễm mặn ở khu vực nghiên cứu. Để có các nhận định cụ thể hơn trong thời gian tới cần phân tích diễn biến của các thông số chỉ thị khác như sulfat, Na,... cũng như tương quan với các yếu tố thủy hải văn.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả cảm ơn sự hỗ trợ của Liên đoàn quy hoạch và điều tra Tài nguyên nước miền Nam đã cung cấp dữ liệu quan trắc.

Tài liệu tham khảo

Nguyễn Việt Kỳ, 2016. Báo cáo tổng kết Đề tài Nghiên cứu ảnh hưởng của nước biển dâng đến tài nguyên nước dưới đất TP.HCM.

Đoàn Ngọc Toàn, 2016. Báo cáo Tổng hợp kết quả điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất Thành phố Hồ Chí Minh. Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam.

Bùi Trần Vượng, 2011. Báo cáo kết quả Dự án nghiên cứu KHCN biên hội bản đồ địa chất, bản đồ Địa chất thủy văn và bản đồ Địa chất công trình Thành phố Hồ Chí Minh. Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam.

Vũ Ngọc Kỳ, Nguyễn Thượng Hùng, Tôn Sĩ Kinh, Nguyễn Kim Ngọc, 2008. Địa chất thủy văn đại cương. Nhà xuất bản Giao thông vận tải. Hà nội.

U. S. Geological survey (USGS). Is seawater intrusion affecting groundwater on Lopez island, Washington? Fact Sheet 057-00.

ABSTRACT**Impacts of climate change on chemical composition of groundwater in Can Gio District, Ho Chi Minh City**

Hoang Thi Thanh Thuy^{1,*}, Phan Nguyen Hong Ngoc¹

¹Hochiminh City University of Natural Resources and Environment

One of the significant effects of climate change and sea level rising is saline intrusion. Being the district adjacent to the sea of the Hochiminh city, Cangio was selected as a case study to assess the impact of climate change on groundwater's quality. The statistical analysis have been carried out to process the monitoring data of period 1991 – 2016, which obtained from Division for water resources planning and investigation for the south of Vietnam. The study results have showed that all of three aquifers (Holocene (qh), Pleistocene (qp₂₋₃ and qp₁) and Pliocene (n₂²) in Cangio district are saline water and have marine origin. However, the climate change has strong effect on groundwater salinity. Since 2012 – 2016, the chloride concentration has significant increased in comparison with previous period 1991 – 2011.

Tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến xâm nhập mặn ở các sông của tỉnh Thanh Hóa

Lê Thị Lệ^{1*}, Phạm Minh Tuấn²

¹ Trường Đại học Văn hóa, Thể thao và Du lịch Thanh Hóa

² Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Xâm nhập mặn, Nước biển dâng, Sông Thanh Hóa.

Biến đổi khí hậu (BĐKH), mực nước biển dâng cao làm quá trình xâm nhập mặn tại vùng cửa sông thuộc dải ven biển Thanh Hóa ngày càng lấn sâu vào trong đất liền và diễn biến phức tạp, ảnh hưởng đến sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và xác định mức độ xâm nhập mặn trên các sông của tỉnh Thanh Hóa dưới tác động của BĐKH, mực nước biển dâng để có các phương án khai thác, sử dụng nguồn tài nguyên nước ngọt trên sông vùng ảnh hưởng triều có hiệu quả, hợp lý và bền vững.

1. Đặt vấn đề

Thanh Hóa là tỉnh giáp biển với đường bờ biển dài 102 km, dọc theo bờ biển là các cửa sông với 6 cửa lạch, nơi chuyển tải dòng chảy từ các sông, suối đổ ra biển, đồng thời cũng là nơi tiếp nhận dòng triều - mặn từ biển vào đất liền. Khu vực nghiên cứu là vùng cửa sông ven biển Thanh Hóa tác động trực tiếp đến các huyện Nga Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoằng Hóa, Quảng Xương, Tĩnh Gia, Nông Cống, vùng đã đang và sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi quá trình xâm nhập mặn.

Xâm nhập mặn vào tất cả các cửa sông của tỉnh Thanh Hóa đang có xu hướng tăng liên tục, thời gian nhiễm mặn kéo dài hơn, mức độ xáo trộn giữa nước sông và nước biển xảy ra ngày càng lớn. Đây là ảnh hưởng của BĐKH. Do vậy nghiên cứu quy luật xâm nhập mặn trước tác động của BĐKH, nước biển dâng, nhằm phục vụ cho quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quản lý, khai thác, sử dụng tài

nguyên nước, bảo vệ môi trường vùng cửa sông ven biển Thanh Hóa là hết sức quan trọng.

2. Tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng đến xâm nhập mặn trên các sông của tỉnh Thanh Hóa

2.1. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến xâm nhập mặn

Xâm nhập mặn là một trong những hệ quả nghiêm trọng tác động của BĐKH, làm thay đổi lượng mưa, lượng bốc hơi tăng, hạn hán kéo dài, mực nước ngầm giảm (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường, (11/2010). Nước biển dâng làm nước biển xâm nhập sâu vào trong đất liền làm giảm lượng nước nhạt, gây khan hiếm nguồn nước ở những khu vực ven biển. Nước biển dâng sẽ gây ngậpdiện phân bố của các tầng chứa nước ở vùng ven biển và vùng cửa sông ven biển, gây nhiễm mặn toàn bộ hay một phần các tầng chứa nước, nhất là trong điều kiện các tầng chứa nước

*Tác giả liên hệ: Lê Thị Lệ

E-mail: lethiledhvhttdl@gmail.com

vùng ven biển với bề dày chứa nước nhỏ và diện phân bố hẹp.

Theo kịch bản BĐKH, nhiệt độ trung bình năm tại Thanh Hóa trong các giai đoạn những năm 2016 đến 2035 tăng 0,7°-1°C; giai đoạn 2046-2065 tăng 1,6°C - 2,1°C, đến cuối thế kỷ XXI, nhiệt độ trung bình năm có xu thế tăng từ 2,2° đến 2,6°C (Trung tâm Cảnh báo và Dự báo Tài nguyên nước, 2016). Mức tăng của lượng mưa ngày lớn nhất và lượng mưa 5 ngày liên tiếp lớn nhất có thể tăng từ 20 đến 50%, lượng mưa mùa đông, mùa xuân có xu thế giảm và nhiệt độ tăng cao khiến bốc hơi tăng, dẫn đến nguy cơ hạn hán sẽ nghiêm trọng hơn vào các tháng mùa khô (kiệt) ở khu vực Thanh Hóa (Trung tâm Cảnh báo và Dự báo Tài nguyên nước, 2016). Đến cuối thế kỷ XXI, nước biển tại Thanh Hóa có khả năng dâng thêm khoảng 53cm (32cm ÷ 75cm), khoảng 1,43% diện tích của tỉnh Thanh Hóa có nguy cơ bị ngập, trong đó huyện

Nga Sơn (13,51% diện tích), Hậu Lộc (15,8% diện tích), Hoàng Hóa (17,29% diện tích) có nguy cơ ngập cao nhất (Trung tâm cảnh báo và dự báo tài nguyên nước, 2016).

Với kịch bản về BĐKH như trên thì nguy cơ khô hạn và xâm nhập mặn tại vùng ven biển Thanh Hóa diễn ra ngày càng nghiêm trọng, ảnh hưởng không nhỏ đến việc sử dụng nước ngọt và phá vỡ cân bằng tương tác của các hệ nước song - thủy triều. Về địa lí, Thanh Hóa có mạng lưới sông khá dày đặc (bảng 1), với 4 hệ thống sông chính là sông Mã (các sông thuộc hệ thống sông Mã là sông Chu, sông Bưởi, sông Cầu Chày, sông Lèn và sông Lạch Trường), sông Hoạt, sông Yên, sông Bạng với tổng chiều dài 881 km, tổng diện tích lưu vực là 39.756km², đa dạng về quy mô lưu vực, phức tạp về hình thái (Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa, 2011).

Bảng 1: Đặc trưng hình thái sông ngòi tỉnh Thanh Hóa

TT	Lưu vực	F (km ²)	Flv (%)	Lsông (km)	Độ cao bq (m)	Chiều rộng bq km/km ²	Độ dốc bq/v (%)	Mật độ lưới sông km/km ²	Hệ số không đối xứng	Hệ số hình dạng lv	Hệ số uốn khúc
1	Nậm Khoai	1.640	5,77	62,5	890	29,7	18,0	-	-0,17	0,54	1,45
2	Nậm Thi	705	2,48	47,5	984	18,1	19,3	-	-0,57	0,46	1,28
3	Nậm Công	893	3,14	52,0	1.233	19,9	16,4	-	-0,16	0,22	1,58
4	Sông Luông	1.580	5,56	102	532	17,6	19,6	-	0,19	0,20	1,27
5	Sông Lô	1.000	3,52	76,0	615	13,9	20,4	-	-0,33	0,19	1,35
6	Sông Bưởi	1.790	6,30	130	217	16,1	12,2	0,59	0,16	0,14	1,53
7	S.Cầu Chày	551	1,94	87,5	114	8,0	5,4	0,47	0,01	0,12	1,62
8	Sông Chu	7.580	26,7	325	790	29,8	18,3	0,98	-,014	0,12	1,58
9	Sông Mã	28.400	100	512	762	68,8	17,6	0,66	0,32	0,17	1,79

(Nguồn: Cơ sở dữ liệu tài nguyên nước tỉnh Thanh Hóa, 2013)

Phần lớn diện tích đất nông nghiệp đều nằm ở các huyện thuộc hạ lưu của lưu vực sông Mã, trong đó các huyện đồng bằng ven biển Nga Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoàng Hóa, Quảng Xương, Tĩnh Gia, Nông Cống (chiếm gần 50% diện tích đồng bằng và đồng bằng ven biển), đây là vùng đất đai rộng lớn thuận lợi cho việc nuôi trồng thủy sản và phát triển các khu công nghiệp, du lịch, dịch vụ kinh tế biển, vì vậy quá trình xâm nhập mặn sẽ ảnh hưởng lớn đến cảnh quan và hoạt động kinh tế của khu vực ven biển.

Do tác động của thủy triều, mặn xâm nhập theo quy luật phụ thuộc vào điều kiện địa hình các vùng cửa sông. Chế độ nhật triều không đều là phổ biến ở vùng biển Thanh Hóa, biên độ thủy triều từ 3 - 4 m (thuộc loại lớn ở nước ta). Biên độ triều lớn nhất tại Hoàng Tân cửa sông Mã: 3,19m, tại Giàng 2,46m, 2,58m tại Lạch Sung, 2,2m tại Cự Thôn. Biên độ

triều trung bình trên sông Hoạt là 1,3m, sông Lèn 1,53m tại Lạch Sung, sông Mã tại Hoàng Tân là 1,58m. Mực nước đỉnh triều cao nhất đạt 2,9m tại Hoàng Tân cửa sông Mã và thấp đạt -1,81m lúc chân triều. Tại Giàng, mực nước chân triều thấp nhất vào tháng kiệt III, IV đạt -1,42m. Tại Lạch Sung cửa sông Lèn mực nước cao nhất là 2,32m vào tháng VIII/1971 khi có lũ và mưa bão, đạt thấp nhất -0,97m vào tháng IV/1970.

Trên hạ lưu các sông, nước hạ thấp về mùa cạn do hoạt động kinh tế xã hội trong những năm qua đã tác động mạnh mẽ lên dòng chảy, diễn biến lòng sông đã ngày càng làm cho mực nước nhỏ nhất giảm xuống. Độ mặn tại vùng cửa sông đạt từ 26 - 28‰ gần với độ mặn của nước biển, càng tiến về thượng lưu độ mặn càng giảm nhỏ (bảng 2). Tại Giàng cách cửa sông Mã 27 km độ mặn là 0,016‰, nhỏ nhất là 0,008‰.

Bảng 2: Diễn biến độ mặn dọc sông

Vị trí	Sông	Khoảng cách tới biển (km)	Độ mặn (S) ‰	
			Max	Min
Chinh Đại	Cần	13,8	12.1	0.015
Từ Thôn	Bảo Văn	23.6	0.103	0.015
Lạch Sung	Lèn	2.0	22.9	0.014
Đồ Thấm	Lèn	10.0	1.0	0.012
Hậu Lộc	Kênh De	1.5	24.9	0.015
Cầu De	Kênh De	5.6	22.2	0.015
Hoàng Tân	Sông Mã	8.0	33.2	2.40
Nam Ngạn	Sông Mã	13.6	7.66	0.022
Giàng	Sông Mã	27.0	0.016	0.008

(Nguồn: Sở Tài nguyên Môi trường Thanh Hóa năm 2017)

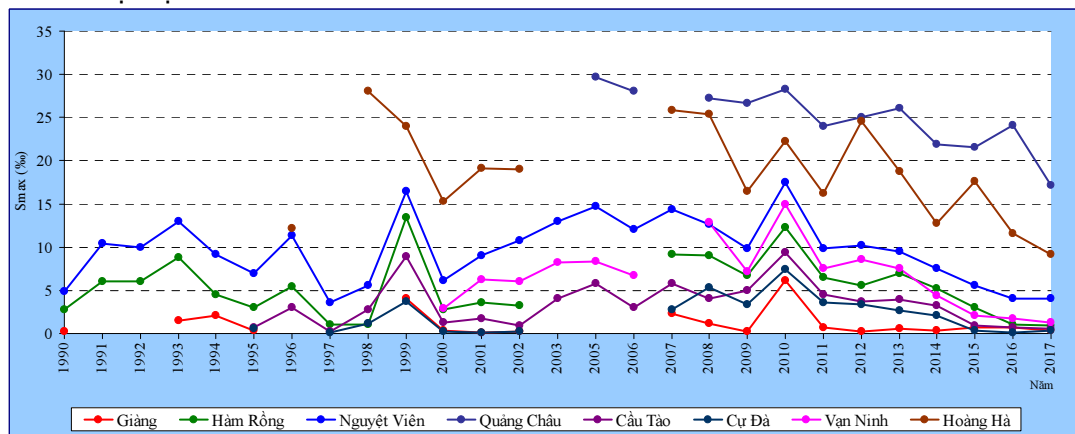
Nghiên cứu mực nước của các dòng sông tỉnh Thanh Hóa từ năm 1990 đến nay cho thấy, xu thế hạn hán mà rõ nhất là hạ thấp mực nước các dòng sông đang diễn ra với mức độ gay gắt, tập trung chủ yếu vào các tháng XII, I, II và III hàng năm.

Trên sông Mã, mực nước thấp nhất giảm theo thời gian khá rõ. Hiện tượng mực nước giảm nhanh cũng xảy ra tương tự ở các cửa sông Lèn, Lạch Trường. Mực nước các cửa sông giảm làm cho mặn xâm nhập ngày càng lấn sâu vào đất liền.

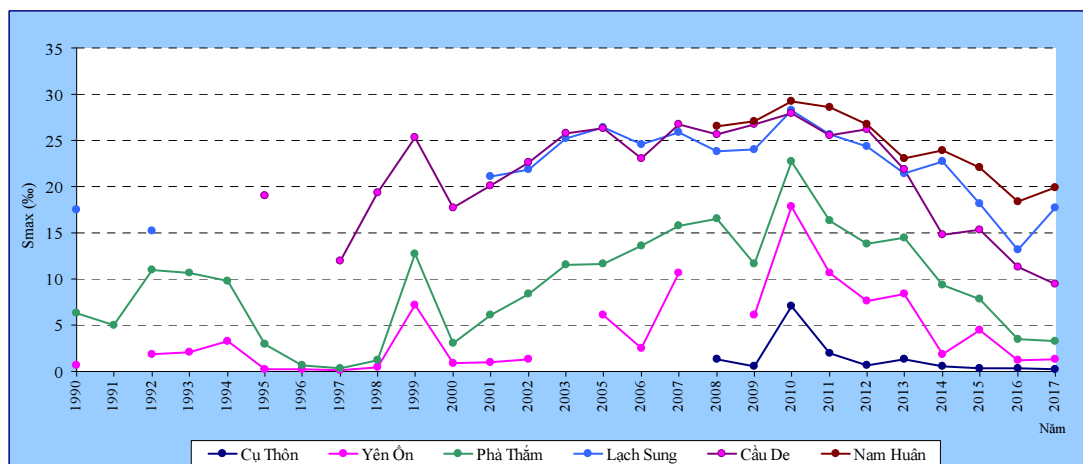
Tại các trạm Quảng Châu, độ mặn lên đến 29,7‰ (2005), 28,3‰ (2010), trạm Hoàng Hà: 25,7‰ (2007), 24,6‰ (2012)... (Hình 1)

Qua kết quả đo đạc độ mặn cao nhất trên Kênh De thường xảy ra trên toàn tuyến, phổ biến từ 18 - 23‰ (Bảng 2). Một số năm có độ mặn cao hơn như năm 1999 là

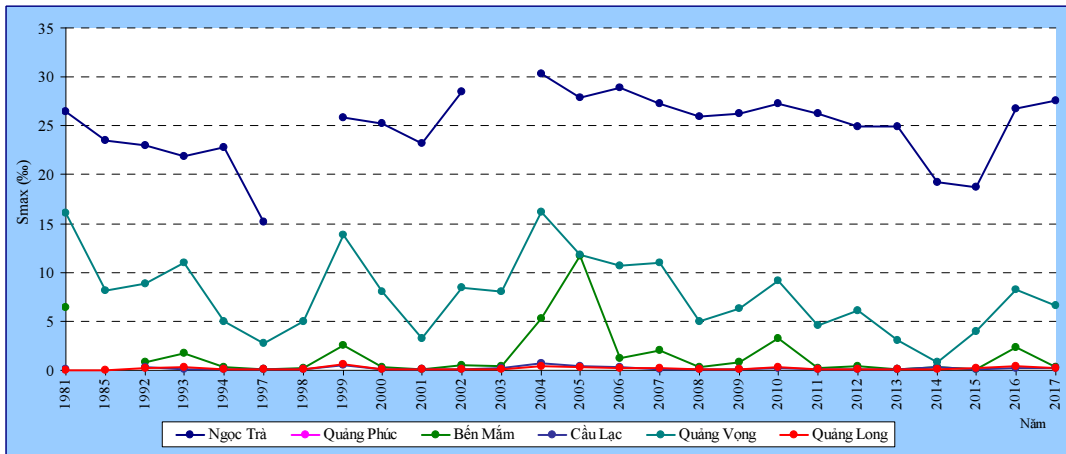
25,3‰; năm 2008 là 25,6‰. Đặc biệt các năm gần đây độ mặn gia tăng mạnh mẽ, năm 2007, 2009 độ mặn lớn nhất là 26,7‰; năm 2010 lên tới 27,9‰. Độ mặn tại trạm Nam Huân trên sông Lèn cao nhất năm 2010 lên đến: 29,2‰ (Hình 2), trên sông Yên tại trạm Ngọc Trà: 30,3‰ (Hình 3).



Hình 1: Độ mặn lớn nhất trên các trạm vùng sông Mã, sông Lạc Trượng (1990- 2017)(‰) (Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa, 1990-2017)



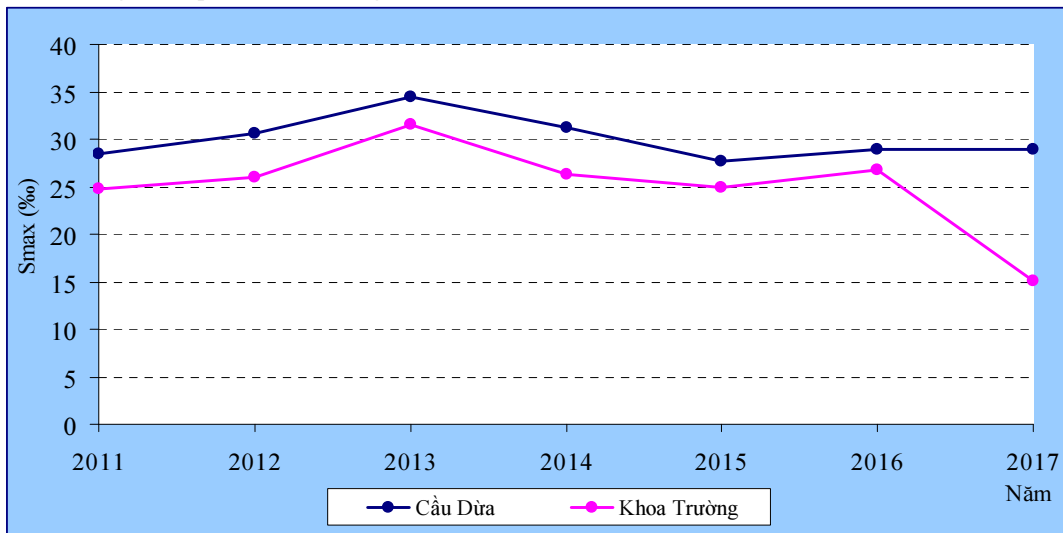
Hình 2: Độ mặn lớn nhất trên các trạm vùng sông Lèn(1990- 2017)(‰) (Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa, 1990-2017)



Hình 3: Độ mặn lớn nhất trên các trạm vùng sông Yên(1990- 2017)(‰)
(Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa, 1980-2017)

Trên sông Bạng độ mặn đỉnh triều cao nhất trong hệ thống các sông, dao động độ mặn xâm lấn trên toàn tuyến sông, ảnh hưởng đến phần lớn vùng ven biển

huyện Tĩnh Gia, cao nhất tại trạm Cầu Dừa năm 2013: 34,5‰, Khoa Trường 34,5‰ (Hình 4).



Hình 4: Độ mặn lớn nhất trên các trạm vùng sông Bạng (2011- 2017)(‰)
(Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa, 2011-2017)

Do mặn xâm nhập sâu đã tạo nên vùng ảnh hưởng mặn bao gồm: phần lớn diện tích tự nhiên các huyện: Nga Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoằng Hóa, Quảng Xương, Tĩnh Gia, Nông Cống. Xu thế

xâm nhập mặn sâu và kéo dài đã gia tăng mạnh mẽ, một số tuyến sông như dòng chính sông Mã, sông Lèn, sông Yên, độ mặn xâm nhập ở mức cao nhất trong lịch sử.

Bảng 3: Tình hình xâm nhập mặn ở hạ lưu các sông

TT	Sông	Độ mặn đỉnh triều (‰)	Độ mặn chân triều(‰)	Độ mặn 1‰ xâm lấn vào cửa sông (km)	Dòng chính
1	Sông Mã	0.5 - 24.1	0.1- 2.1	18.5	Xã Quảng Châu (Quảng Xương tới ngã ba Giàng)
2	Sông Lèn	0.2 - 13.2	0.1- 0.5	14.0	Từ bến đò Gành (xã Đa Lộc, huyện Hậu Lộc) đến Cự Thôn (xã Hà Phú, huyện Hà Trung)
3	Sông Lạch Trường	0.1 - 11.6	0.1- 0.9	18,0	Từ Hoàng Hà (xã Hoằng Hà, huyện Hoằng Hóa) tới cửa phân lưu sông Mã
4	Sông Yên	2.3 - 26.8	0.1 - 0.2	26,0	Từ cửa biển Ngọc Trà (xã Quảng Trung, huyện Quảng Xương) đến Bến Mắm (xã Minh Khôi, huyện Nông Cống).
5	Sông Lạch Bạng	15.0 - 34,5	7,9- 28	Trên toàn tuyến sông	Điểm Khoa Trường và Cầu Dừa

(Nguồn: Sở Tài nguyên Môi trường Thanh Hóa, tháng III năm 2017)

**Nguyên nhân của hiện tượng xâm nhập mặn ngày càng trầm trọng tại vùng ven biển Thanh Hóa.*

Thanh Hóa có nhiều cửa sông đổ ra biển và đang có xu hướng mở rộng do tác động của bão, nước biển dâng và hoạt động kinh tế của con người trên bề mặt lưu vực làm thay đổi quá trình tự nhiên vốn có làm giảm lượng dòng chảy trong sông, lòng sông có xu hướng hạ thấp do khai thác cát làm giảm độ dốc. Việc vận hành các hồ chứa phát điện làm cho quá trình dòng chảy xả ra từ hồ chứa giảm mạnh tạo điều kiện cho khối nước triều xâm nhập sâu vào trong đất liền. Bên cạnh đó BĐKH làm giảm lượng mưa mùa kiệt, dòng chảy thượng nguồn đổ vào hệ thống sông hạ lưu có xu hướng ngày càng cạn kiệt nên lượng nước không đủ lớn để đẩy khối nước triều mang theo hàm lượng độ muối lớn.

2.2. Một số vấn đề đặt ra trong việc khai thác, sử dụng nước ngọt trên sông vùng ảnh hưởng triều.

Nhiều địa phương không dự báo trước tình hình xâm nhập mặn, không xác định được thời điểm lấy nước cho nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản, đặc biệt trong vụ Đông Xuân, đồng thời việc mở cống lấy nước từ các đập, cống ngăn triều cho nông nghiệp và thủy sản có độ mặn hoặc vượt quá (với cây trồng) hoặc thấp hơn (thủy sản) theo nồng độ cho phép đã gây thiệt hại không nhỏ đến năng suất, trong khi biện pháp chủ yếu hiện nay là đo mặn tại chỗ để quyết định tức thời có lấy nước hoặc không đã làm mất nhiều cơ hội lấy nước đủ tiêu chuẩn cho kịp thời vụ.

Căn cứ vào ngưỡng độ mặn cho phép khai thác nước ngọt ($S \leq 1.0$ ‰) thì giới hạn khai thác nguồn nước sông vùng triều trong thời kỳ điều tra tháng IV, V/ 2017 chủ yếu tập trung trong khoảng từ cửa biển cách 12 km vào đất liền là giới hạn có thể khai thác nguồn nước ngọt, từ 12 km ra cửa biển không khai thác được nước ngọt (Bảng 4)

Bảng 4: Giới hạn khai thác nguồn nước ngọt trên các sông của Thanh Hóa.

Sông	Đoạn sông khai thác được nguồn nước ngọt liên tục (không bị nhiễm mặn)	Đoạn sông có thể khai thác được nguồn nước ngọt (bị nhiễm mặn)	Đoạn sông không khai thác được nguồn nước (bị nhiễm mặn nặng)
Sông Mã	Từ Hàm Rồng trở lên: Cách biển 18.5 km trở lên	Quảng Hưng - Hàm Rồng: Cách biển từ 10 - 18.5 km	Cửa biển - Quảng Phú: Cách biển 0 - 10 km
Sông Lạch Trường	Từ trạm Vạn Ninh trở lên: cách biển khoảng 18km	Hoàng Hà - Vạn Ninh: Cách biển 11 - 18 km	Cửa biển - Hoàng Hà: Cách biển 0 - 12 km
Sông Lèn	Từ trạm Yên Ổn trở lên: Cách biển 14 km trở lên	Lạch Sung - Yên Ổn: Cách biển 2 - 14 km	Cửa biển - Lạch Sung: Cách biển 0 - 2 km
Sông Yên	Từ trạm Bến Mắm trở lên: Cách biển 26 km trở lên	Ngọc Trà - Bến Mắm: Cách biển 12 - 26 km	Cửa biển - Ngọc Trà: Cách biển 0 - 12 km
Sông Hoàng	Từ trạm Quảng Long trở lên: Cách biển 26 km trở lên	Từ Quảng Long trở xuống: Cách biển dưới 26 km	
Sông Nhôm	Từ trạm Cầu Lạc trở lên: Cách biển 23 km trở lên	Từ Cầu Lạc trở xuống: Cách biển dưới 23 km	
Sông Lạch Bạng	Nguồn nước thường xuyên bị nhiễm mặn nặng, không thể khai thác được nguồn nước ngọt		

(Nguồn: Sở Tài nguyên Môi trường Thanh Hóa, 2017)

Do vậy để khai thác nguồn nước ngọt ($S \leq 1.0 \text{‰}$) vùng sông ảnh hưởng triều được an toàn, hiệu quả trong mùa cạn thì cần lưu ý về khoảng thời gian bơm nước an toàn (có độ mặn cho phép) phụ thuộc vào từng đoạn sông, từng con triều và từng thời gian cụ thể mà áp dụng khác nhau. Qua điều tra nghiên cứu, có những đoạn sông có thể khai thác nguồn nước liên tục mà không cần xét đến ảnh hưởng của triều, tuy nhiên để tăng khả năng về nguồn nước nên tập trung khai thác nước trong khoảng thời gian nước lớn (đỉnh triều) (Bảng 4). Phạm vi sử dụng nước an toàn ở đoạn sông này được áp dụng cho những kỳ triều cường trong mùa cạn, trong những ngày triều kém, độ mặn không có khả năng ảnh hưởng sâu vào trong sông, do đó phạm vi dùng nước ngọt có thể lui dần về hạ lưu, tuy nhiên do tổ hợp dòng chảy hai chiều ở hạ lưu

khá phức tạp nên cần nắm vững quy luật triều - mặn để đề phòng và lợi dụng nguồn nước sông một cách hợp lý.

Đối với đoạn sông có thể khai thác được nguồn nước ngọt (bị nhiễm mặn) thì thời lượng khai thác nguồn nước nhiều hay ít phụ thuộc vào diễn biến của triều - mặn, vị trí cụ thể và ở mỗi hệ thống sông. Để khai thác an toàn nguồn nước nên tập trung vào những ngày nước sinh (triều kém), đây là những ngày áp lực triều giảm nên độ mặn dao động ở mức thấp hơn những ngày triều cường, hoặc khai thác vào trước và sau chân triều là thời gian có độ mặn bé nhất trong ngày. Đoạn sông không khai thác được nguồn nước (bị nhiễm mặn nặng) là phần tiếp giáp với biển nên triều - mặn xâm nhập mạnh mẽ. Độ mặn bé nhất cũng thường xuyên dao động từ 1‰ trở lên.

2.3. Giải pháp giảm thiểu xâm nhập mặn trên các sông của tỉnh Thanh Hóa trước ảnh hưởng của BĐKH và nước biển dâng.

Theo dõi, kiểm tra chặt chẽ diễn biến độ mặn trong những ngày triều cường vì khoảng thời gian này rất ngắn, độ mặn biến đổi tăng nhanh và tận dụng những ngày triều kém (nước sinh), độ mặn trong sông nhỏ để lấy nước.

Quá trình khai thác nước ngọt cần áp dụng, theo dõi Lịch thủy triều để nắm được chế độ triều và thông tin, dự báo diễn biến độ mặn trên các hệ thống sông của tỉnh Thanh Hóa nhằm hạn chế tác hại và khai thác lợi ích của thủy triều đến mức cao nhất.

Nghiên cứu, đề xuất phương án xây dựng đập ngăn mặn để giữ nước ngọt phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt. Trên cơ sở cân đối nguồn nước, xem xét chuyển đổi cây trồng cạn sử dụng ít nước tưới hơn để đảm bảo hiệu quả sản xuất.

Các đơn vị thủy nông cần vận hành hợp lý các trạm bơm tưới thuộc vùng sông ảnh hưởng của thủy triều, theo dõi tình hình nhiễm mặn trên các hệ thống sông, xác định chính xác độ mặn trước để có kế hoạch lấy nước tưới phù hợp, tránh bơm phải nước mặn làm ảnh hưởng xấu đến sản xuất nông nghiệp. Bên cạnh đó, các nhà máy thủy điện cân đối nguồn nước để thực hiện chế độ phát điện, thực hiện quy trình vận hành liên hồ chứa và quy trình liên hồ được cấp có thẩm quyền phê duyệt để đảm bảo mực nước tối thiểu vùng hạ du.

Chính quyền các cấp, các Sở, ban, ngành đầu tư xây dựng, hoàn thiện mạng lưới quan trắc nước mặn, nước dưới đất theo hướng tự động hóa; hàng năm tiếp tục duy trì công tác đo triều - mặn để có cơ sở đánh giá bổ sung chuỗi số liệu phục vụ nghiên cứu lâu dài.

Các cơ quan nghiên cứu khoa học trên cơ sở chuỗi số liệu điều tra, đánh giá về

công tác đo triều- mặn từ trước đến nay để có các giải pháp hiệu quả, giúp cho công tác ứng phó với biến đổi khí hậu, trong đó có thích ứng với xâm nhập mặn và bảo vệ tài nguyên nước.

Bảo vệ và phục hồi nguồn tài nguyên rừng, nâng cao độ che phủ rừng, đặc biệt là các rừng phòng hộ ven biển, chống xâm thực.

Bảo vệ trọng điểm đê, kè, cống xung yếu trên địa bàn các huyện ven biển, giảm nguy cơ xảy ra sạt, trượt và sạt mang cống phía sông khi lũ lên ở mức báo động và giảm sự xâm nhập mặn của thủy triều.

3. Kết luận

Qua nghiên cứu về mức độ xâm nhập mặn diễn ra tại các vùng cửa sông khu vực ven biển tỉnh Thanh Hóa từ năm 1981 đến năm 2017, độ mặn tăng cao và độ mặn xâm lấn vào cửa sông ngày càng rộng, ảnh hưởng lớn đến vùng đồng bằng ven biển, đặc biệt ở các vùng cửa sông, hệ thống sông Mã, sông Lạch Trường, sông Yên, sông Bạng, tác động đến các hoạt động sản xuất và đời sống của nhân dân các huyện Nga Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoàng Hóa, Nông Cống, Tĩnh Gia.

Dưới tác động của con người và ảnh hưởng của BĐKH và mực nước biển dâng, hàng năm tỉnh Thanh Hóa cần phối hợp với các cơ quan chức năng và các trường Đại học nghiên cứu, xây dựng mô hình xâm nhập mặn và đánh giá tác động của BĐKH đến tài nguyên nước để khai thác nguồn nước ngọt trên các sông có hiệu quả, đồng thời thực hiện các giải pháp thích ứng với BĐKH, giảm thiểu xâm nhập mặn để các địa phương ven biển Thanh Hóa có kế hoạch khai thác nguồn nước và phòng chống những ảnh hưởng của thủy triều.

Tài liệu tham khảo

Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa (2011) “Xây dựng mô hình xâm

nhập mặn vùng hạ lưu sông Mã, sông Yên tỉnh Thanh Hóa”

Sở Tài nguyên và Môi trường Thanh Hóa (1995- 2017) “ Báo cáo Kết quả điều tra triều - mặn hạ lưu hệ thống sông Mã, sông Yên và sông Bạng tỉnh Thanh Hóa”

Trung tâm Cảnh báo và Dự báo Tài nguyên nước (2016) “Phát triển và

thực hiện các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu cấp địa phương khu vực ven biển Việt Nam (VIETADAPTII)”

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường, (11/2010) “Tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng”.

ABSTRACT

Impact of climate change and the sea level rise to salinity intrusion in the rivers of Thanh Hoa Province

Le Thi Le ¹, Pham Minh Tuan²

¹ Thanh Hoa University of Culture, Sport and Tourism

² Department of Natural Resources and Environment of Thanh Hoa Provinc

Climate change (CC), sea-water level rises causing salinity intrusion in the estuaries of Thanh Hoa coastal region, which is increasing more and more and penetrating into the land and happening complicatedly, affecting the socio-economic development in Thanh Hoa province. The situational valuation research and the determination of salinity intrusion level in Thanh Hoa province rivers are under the climate change impact and the rising highly sea - water level rise in order to have plans to exploit and use freshwater resources effectively, reasonably and sustainably in rivers of this area.

Ứng dụng công nghệ quét laser 3D mặt đất trong việc theo dõi biến động địa hình: thử nghiệm cho khu vực Bắc Giang, miền Bắc Việt Nam

Ngô Sỹ Cường^{1,*}, Trần Hồng Hạnh², Trần Văn Anh², Trần Xuân Trường²

¹ Tổng Công ty Tài nguyên và Môi trường Việt Nam

² Trường Đại học Mỏ - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Quét laser 3D mặt đất

Biến động địa hình

Khối lượng đào đắp

Khai thác mỏ

Bắc Giang

Công nghệ quét laser 3D mặt đất ngày nay được sử dụng hiệu quả và phổ biến trong thành lập mô hình số địa hình, đánh giá sự biến động của địa hình, sửa chữa và khôi phục công trình và các lĩnh vực bảo tồn,...Mục đích của bài báo nhằm theo dõi biến động địa hình, tính toán khối lượng đào đắp đối với hoạt động khai thác mỏ khu vực huyện Lạng Giang tỉnh Bắc Giang. Quá trình quét laser 3D mặt đất đo đạc với độ chính xác cao để tính khoảng cách từ trạm quét tới địa vật và góc hướng quét tương ứng. Kết quả nghiên cứu thu nhận được đã đánh giá hiện trạng địa hình thay đổi rõ rệt giữa hai thời điểm quét khoảng thời gian 6 tháng với khối lượng khai thác đáng kể. Nghiên cứu sẽ giúp các nhà hoạch định chủ trương chính sách, cơ chế quản lý của Nhà nước trong việc đưa công nghệ laser vào công tác quản lý nhằm giảm thiểu bất cập trong khai thác khoáng sản, phát triển kinh tế bền vững đi đôi với bảo vệ môi trường, cũng như áp dụng trong rất nhiều lĩnh vực khác như xây dựng, giao thông, kiến trúc, du lịch, bảo tồn.

1. Đặt vấn đề

Công nghệ quét laser 3D mặt đất (3D Terrestrial Laser Scanning) là cuộc cách mạng trong thu thập số liệu thực địa phục vụ cho các ứng dụng ba chiều (Mostafa, 2011). Công nghệ quét 3D được áp dụng trong rất nhiều các lĩnh vực như ở nhà máy khu công nghiệp lớn, nhà máy điện hạt nhân, dầu khí ngoài khơi, khai thác mỏ, giao thông vận tải, địa hình, đo đạc bản đồ, quy hoạch đô thị, các công trình văn hóa, bảo tồn,... (England, 2011; Bernd, 2014).

Quét laser 3D là kỹ thuật thu thập số liệu hiện trường dưới dạng số, sử dụng ánh sáng laser quét qua bề mặt đối tượng từ những điểm cố định (điểm khống chế)

trên bề mặt Trái đất, để ghi nhận kích thước và mối quan hệ không gian giữa các đối tượng với nhau. Về cơ bản, nguyên tắc hoạt động của laser 3D mặt đất cũng giống như toàn đạc điện tử là sử dụng tốc độ ánh sáng để xác định khoảng cách (Hình 1). Tuy nhiên, laser 3D mặt đất vẫn có sự khác biệt cơ bản trong bước sóng của tia sáng laser, số lượng và tốc độ ghi nhận các điểm số liệu đo, các bước đo thực địa, xử lý số liệu, nguồn sai số,...

Công nghệ quét laser 3D sẽ có thời gian thu số liệu trên thực địa nhanh hơn rất nhiều so với các phương pháp đo thông thường khác, đảm bảo đo được các đối tượng có hình dạng phức tạp mà các phương pháp truyền thống khó có thể

*Tác giả liên hệ: Ngô Sỹ Cường

E-mail: ngosycuong@vinanren.vn

ghi nhận được chính xác, số liệu chiết xuất từ quá trình xử lý đám mây điểm rất hữu dụng đối với các phần mềm CAD-CAM, mô hình số địa hình DTM. Việc xử lý số liệu trong phòng phụ thuộc vào số lượng điểm của các đám mây, mức độ phức tạp của các đối tượng được quét, mức độ chi tiết, phần mềm xử lý số liệu, cấu hình máy tính xử lý và chuyên gia thực hiện nhiệm vụ xử lý.

Các hệ thống quét laser 3D thu thập được một khối số liệu thô khổng lồ có tên gọi "Đám mây điểm - Point Cloud" (Riley and Crowe, 2006). Nó thể hiện một cách đầy đủ và hoàn chỉnh nhất hình ảnh của các đối tượng mà tia laser đã quét qua. Phụ thuộc vào kiểu máy quét và nhà sản xuất, khoảng cách quét tới các đối tượng thực tế có thể từ một vài trăm mét đến vài kilômét, số liệu điểm thu được có độ chính xác dưới 5mm với tốc độ ghi nhận số liệu từ vài chục nghìn đến một triệu điểm mỗi giây. Tốc độ quét phụ thuộc vào yêu cầu về mật độ điểm quét của mỗi ứng dụng. Khi các đối tượng trong thực tiễn có kích thước lớn hơn một lần quét, chúng ta phải sử dụng nhiều trạm máy ở các góc độ khác nhau sau đó nối kết các trạm máy này lại với nhau để tạo thành đám mây điểm hoàn chỉnh. Ngay khi hình thành được đám mây điểm 3D, số liệu đã sẵn sàng ứng dụng được, có thể tiến hành đo đạc trực tiếp, xuất sang bất kỳ phần mềm CAD phổ biến nào, xây dựng mô hình 3 chiều, tính toán thể tích, khối lượng đối tượng với hình khối bất kỳ.

Trong ngành công nghiệp khai khoáng, nhìn chung đặc thù của các khu vực khai thác có diện tích rất rộng lớn, sườn vách cao nguy hiểm, hầm lò kéo dài với điều kiện ánh sáng hạn chế,... việc ứng dụng các công nghệ đo đạc truyền thống như thủy chuẩn, toàn đạc điện tử, đo đạc GPS ... đảm bảo được độ chính xác và mức độ chi tiết cần thiết, nhưng lại tiêu tốn rất nhiều thời gian vì phải triển khai trên diện tích lớn, địa hình phức tạp và nguy

hiểm. Các công nghệ phủ trùm trên diện rộng như công nghệ viễn thám, kể cả ảnh hàng không hay ảnh vệ tinh đều chưa đáp ứng được yêu cầu về độ chính xác đối với lĩnh vực này.

Nhiệm vụ đo đạc tính toán thể tích và xác định trữ lượng khai thác là nhiệm vụ tối quan trọng trong ngành công nghiệp khai khoáng. Các thông số này ảnh hưởng quyết định tới tất cả các quá trình xử lý kèm theo như: Xác định mô hình khai thác, quyết định đầu tư trang thiết bị, xây dựng phương án khai thác vận chuyển và xử lý, tính toán khối lượng vật tư trang thiết bị cần thiết phục vụ cho xây dựng cơ sở hạ tầng,...

Những yêu cầu về tiến độ triển khai và nhu cầu tính toán thống kê trữ lượng, cũng như năng lực khai thác tại các khu mỏ ở Việt Nam đang ngày càng trở nên cấp bách, trong khi đó các phương pháp đo đạc truyền thống lại mất quá nhiều thời gian hoặc chưa đảm bảo độ chính xác. Với ưu thế mà không có bất kỳ phương pháp đo đạc nào có thể so sánh được như tốc độ đo rất nhanh, số liệu đầy đủ dưới dạng đám mây thể hiện đúng mô hình thực địa, số liệu đầu vào đủ thông tin để xây dựng mô hình số độ cao, nội suy đường đồng mức, tính toán thể tích, trữ khối lượng, khối lượng đào đắp, mặt cắt địa hình, xác định địa điểm xây dựng hạ tầng,... (Hình 2). Do đó, đề tài được lựa chọn đáp ứng được nhu cầu cấp thiết thực tế "Ứng dụng công nghệ quét laser 3D mặt đất trong việc theo dõi biến động địa hình - Khu vực thực nghiệm ở Bắc Giang".

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Khu vực nghiên cứu

Tỉnh Bắc Giang nằm ở Đông Bắc Việt Nam, có tọa độ $21^{\circ}16'29''$ Bắc $106^{\circ}12'06''$ Đông. Phía Bắc giáp Lạng Sơn, phía Đông giáp Quảng Ninh, phía Tây giáp Thái Nguyên và Hà Nội, phía Nam giáp Bắc Ninh và Hải Dương (Hình

3). Bắc Giang có diện tích tự nhiên 3.823 km², dân số Bắc Giang có 1 653 397 người (GSO, 2017). 11% dân số sống ở đô thị và 89% dân số sống ở nông thôn. Trên địa bàn Bắc Giang có 6 dân tộc cùng sinh sống, trong đó đông nhất là người Kinh, tiếp đến là người Nùng, Tày, Sán Chay, Sán Dìu, Hoa, và người Dao.

Nằm trên tuyến hành lang kinh tế Nam Ninh (Trung Quốc)- Lạng Sơn - Hà Nội - Hải Phòng, liền kề vùng kinh tế trọng điểm phía bắc, Bắc Giang rất thuận lợi trong phát triển kinh tế và giao lưu văn hóa với các nước trong khu vực. Địa vật tập trung, phức tạp và đa dạng ở những đầu mối giao thông thủy, bộ, ở các khu công nghiệp, khu dân cư và khu vực trụ sở của cơ quan hành chính các cấp. Về cơ sở hạ tầng gồm hệ thống giao thông đường sắt, đường bộ, đường thủy, mạng

lưới đường dây tải điện, viễn thông,... đang được đầu tư xây và khai thác có hiệu quả phục vụ phát triển kinh tế, xã hội.

2.2. Dữ liệu nghiên cứu

Máy quét được sử dụng trong nghiên cứu là máy quét Faro Focus3D X330. Đây là máy quét chuyên nghiệp có kích thước nhỏ nhất và trọng lượng nhẹ nhất trên thế giới, khoảng cách xa (bán kính quét hiệu quả: từ 0.6 m đến 330 m), với tốc độ quét nhanh và độ chính xác cao (độ chính xác khoảng cách lên tới +/- 2mm), đạt chỉ tiêu môi trường IP, dễ dàng định hướng trạm quét rời rạc dựa vào máy thu tín hiệu định vị vệ tinh GPS tích hợp sẵn trong máy, phục vụ cho các ứng dụng cả trong nhà và ngoài trời.



Hình 1. Mô phỏng quy trình quét laser 3D trên thực địa



Hình 2. Quét laser 3D thành lập bản đồ khu vực khai thác mỏ phục vụ tính khối lượng



Hình 3. Vị trí khu vực quét 3D thực nghiệm – huyện Lạng Giang, tỉnh Bắc Giang (NXB TNMT&ĐVN 2015)

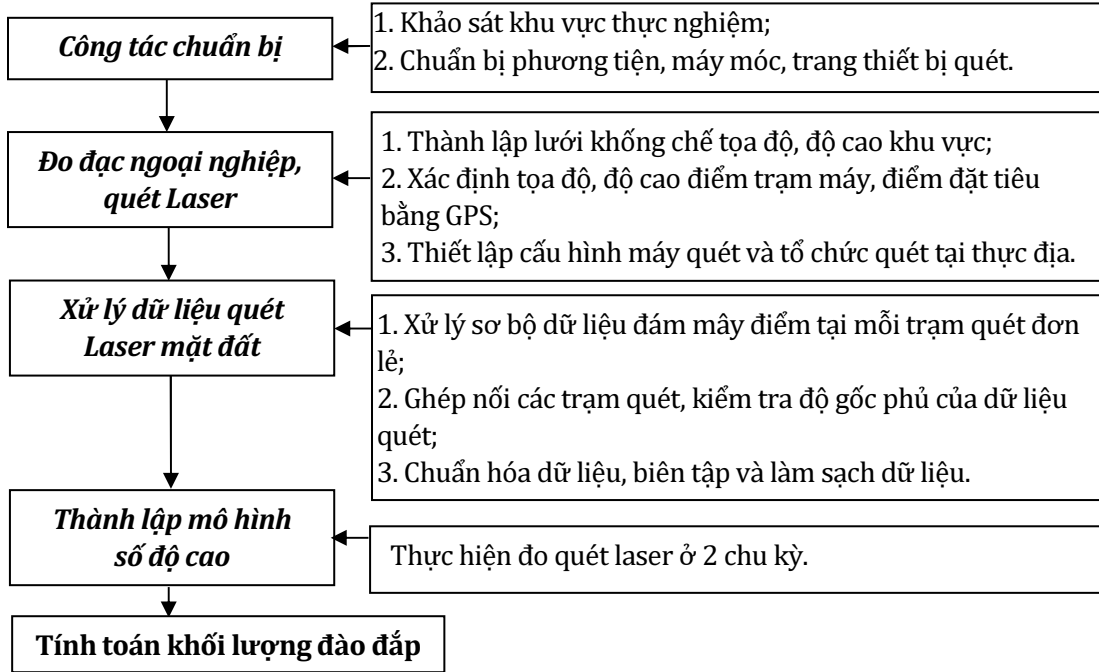
2.3. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện nghiên cứu này năm khâu chính được tiến hành bao gồm: chuẩn bị trang thiết bị quét, triển khai quét, xử lý nắn và ghép dữ liệu, lưu dữ liệu và nhập vào phần mềm tính toán thể tích và cuối cùng là tính toán kết quả (Hình 4).

Ở khâu chuẩn bị trang thiết bị thì máy quét laser 3D, máy đo khoảng cách bằng laser, và các phụ kiện như sổ, bút ghi chép, ổ cắm, bóng đèn, phương tiện di chuyển,... Ở khâu triển khai quét, một nhóm thực địa được bố trí thao tác trên máy quét laser 3D. Các vị trí đặt máy được triển khai lần lượt theo tuyến đã lập trong kế hoạch và sơ đồ bố trí trạm máy. Trung bình thời gian quét mỗi trạm máy là 4 phút. Sau khi thu thập được dữ liệu, các dữ liệu sẽ được trút vào máy tính chuyên dụng với bộ xử lý

tốc độ cao, cấu hình đồ họa mạnh, phần mềm sử dụng là FARO SCENE 5.1. Các dữ liệu sẽ được đọc, và kiểm tra sơ bộ từng trạm dưới dạng dữ liệu thô (Grey). Sau đó, việc nắn, ghép các trạm đo để tạo thành dữ liệu mô hình đám mây điểm 3 chiều. Nhiều và các điểm mây chồng lấn sẽ được biên tập nội dung, làm sạch dữ liệu và loại bỏ. Dữ liệu mô hình 3D sẽ được màu hóa (gán ảnh chụp tích hợp trên máy quét laser 3D).

Dữ liệu điểm sau đó được chuyển trực tiếp vào các phần mềm tính toán thể tích chuyên dụng như JRC Reconstructor. Các mô hình dữ liệu dạng mesh để sử dụng tính toán sẽ được tạo ra, và mặt phẳng gốc cũng được tạo ra để tính toán khối lượng bên trên cho mỗi mô hình. Việc tính toán thể tích mô hình chỉ cần một lần kích chuột sau rất nhiều khâu chi tiết như trên.

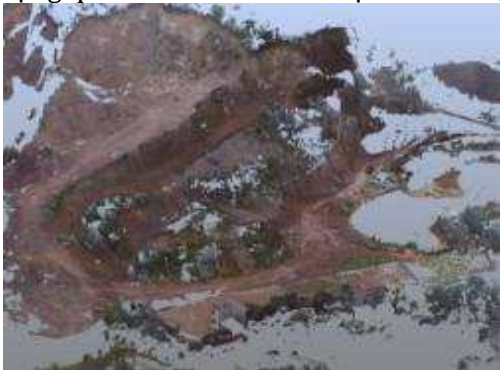


Hình 4. Quy trình công nghệ theo dõi biến động địa hình bằng công nghệ quét laser 3D mặt đất

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

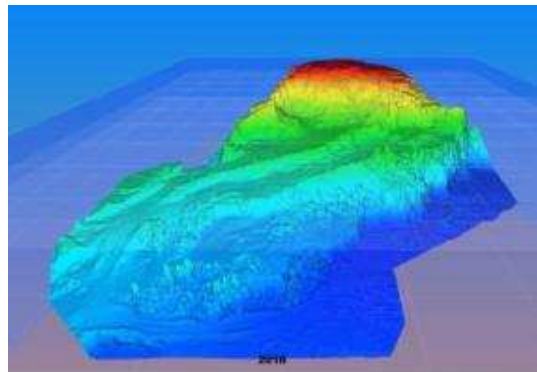
Sau khi tính toán thể tích đo được của năm 2016 là 728934.56m^3 (Hình 5; Hình 6). Thể tích đo được của năm 2017 là 391565.82m^3 (Hình 7; Hình 8). Trong đó, khối lượng đất đã thay đổi hoặc được lấy đi là $338771,16\text{m}^3$ (Hình 9).

Nguyên nhân của sự thay đổi khối lượng đất lớn này là do khai thác khoáng sản ở khu vực thực địa. Việc khai thác khối lượng quá nhanh có thể do việc khai thác,

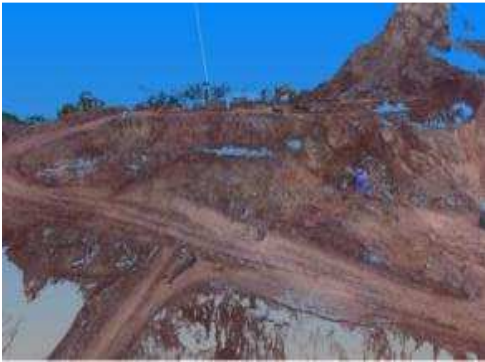


Hình 5. Hình ảnh đám mây điểm sau khi quét 3D năm 2016

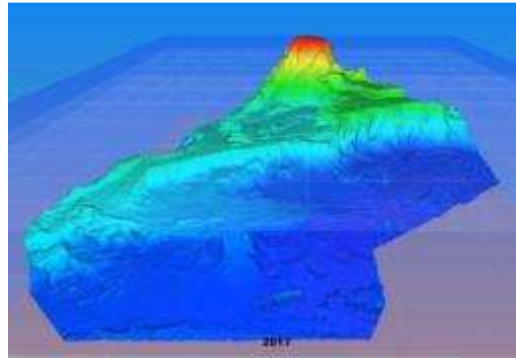
sử dụng chưa hợp lý, công việc quản lý chưa thật sự hiệu quả, những chính sách bảo vệ tài nguyên khoáng sản một cách chi tiết, với những quy định nghiêm khắc chưa được đề ra. Vì vậy, rất cần những ứng dụng của khoa học, kỹ thuật, công nghệ cao, cần có những quy định hết sức chi tiết, cụ thể từ phía bên trên quản lý, cần tuyên truyền vận động cho việc khai thác sử dụng tiết kiệm và hợp lý, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và môi trường.



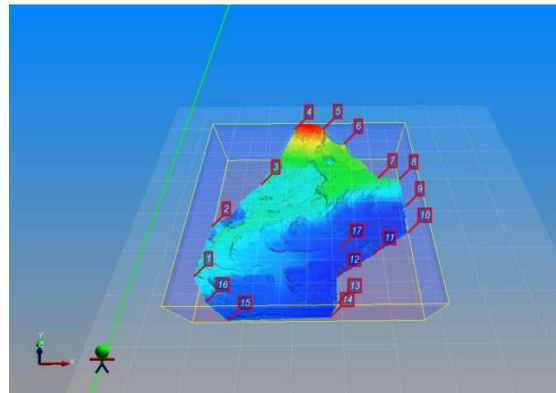
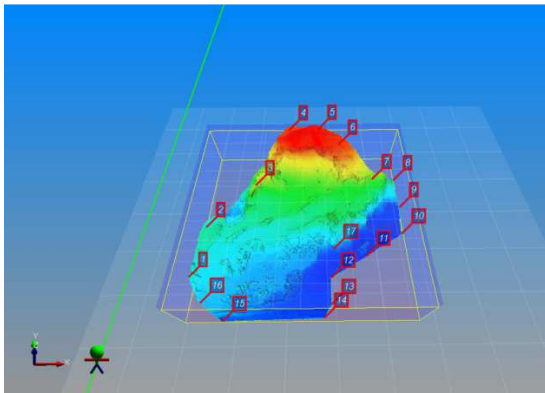
Hình 6. Hình ảnh đám mây điểm được nội suy sang mô hình số địa hình năm 2016



Hình 7. Hình ảnh đám mây điểm sau khi quét 3D năm 2017



Hình 8. Hình ảnh đám mây điểm được nội suy sang mô hình số địa hình năm 2017



Hình 9. Hình ảnh khối lượng đất đã thay đổi từ năm 2016 đến 2017

Có thể thấy rằng số liệu máy quét laser 3D tạo ra giống như chúng ta tái hiện 100% thực tiễn ở tỷ lệ 1:1 và quan trọng hơn là tất cả số liệu đã được xác lập trong không gian 3 chiều hoàn chỉnh, theo đó các quá trình xử lý tiếp theo chúng ta hoàn toàn thực hiện trực quan trên mô hình 3D. Toàn bộ quá trình đo vẽ sẽ được tiến hành trên mô hình 3D này với độ chính xác rất cao (lên tới mm) mà không cần phải ra ngoài thực tế để bắc máy hoặc kéo thước dây nữa. Trên cơ sở số liệu đám mây điểm (Point Cloud) tổng thể của khu vực khảo sát, chúng ta có thể tạo ra rất nhiều các sản phẩm dẫn xuất khác nhau tùy thuộc vào lĩnh vực ứng dụng và các yêu cầu cụ thể.

Những lợi thế kỹ thuật dưới đây chỉ có thể tìm thấy với kỹ thuật quét laser 3D đã được chứng minh bao gồm: Số liệu khảo

sát hiện trạng sẵn sàng dưới dạng mô hình 3D hoàn chỉnh; Mức độ chi tiết của số liệu khảo sát cực kỳ cao; Độ chính xác của số liệu khảo sát đạt tới mm và đồng nhất trên toàn khu vực; Đầy đủ thông tin của tất cả các hợp phần có trong khu vực khảo sát; Đo vẽ trích xuất bản vẽ mặt bằng chính xác và nhanh chóng; Chuyển đổi sang mô hình solid 3D phục vụ thiết kế; Thử nghiệm các mô hình sửa chữa thay đổi khác nhau một cách trực quan; Đo đạc xác định khoảng cách, diện tích, thể tích trực tiếp trên mô hình; Kiểm tra giám sát liên tục trong quá trình xây dựng; Lập hồ sơ hoàn công theo phương thức mới; Giảm thiểu rủi ro; Giảm chi phí giá thành và thu hẹp thời gian triển khai; Đảm bảo an toàn thi công, bảo dưỡng và điều hành hoạt động; và Tăng cường chất lượng và những điểm thuận lợi khác (Riley and Crowe, 2006).

4. Kết luận – Kiến nghị

Kết quả nghiên cứu đã đưa ra kết quả của sự thay đổi nhanh chóng biến động địa hình, khối lượng đào đắp thay đổi lớn chỉ trong vòng 6 tháng (2016-2017) ở khu vực mỏ của tỉnh Bắc Giang. Sự thay đổi này bắt nguồn từ việc khai thác khoáng sản quá nhiều. Việc sử dụng máy quét laser 3D mặt đất rất hữu hiệu trong việc nghiên cứu sự thay đổi này. Từ kết quả với việc ứng dụng máy quét laser đó, cần thiết có những chính sách cụ thể, chi tiết, với các quy định rõ ràng, những hình phạt mạnh để quản lý tài nguyên khoáng sản một cách hợp lý, hiệu quả và tiết kiệm.

Tài liệu tham khảo

Bernd B., 2014. 25 years of high definition 3D scanning: history, state of the art, outlook. *Electronic Workshop in*

Computing (Electronic Visualisation and the Arts). July 8-10, London, UK, 262-266.

England H., 2011. *3D Laser Scanning for Heritage*, English Heritage's Historic Environment Enabling Programme, UK.

General Statistics Office of Vietnam (GSO), 2017. <https://www.gso.gov.vn/>

Mostafa A. E. 2011. *3D Laser Scanners: History, Application, and Future*. LAP LAMBERT Academic Publishing, UK.

Nhà xuất bản Tài nguyên – Môi trường và Bản đồ Việt Nam (NXB TNMT&BDVN), 2015. Bản đồ hành chính Việt Nam.

Riley P., Crowe P., 2006. *Airborne and Terrestrial Laser Scanning – Applications for Illawarra Coal, Coal Operators' Conference*. University of Wollongong, 1-275.

ABSTRACT

Application of terrestrial 3D laser scanning technology in the monitoring of terrain changes: application for Bac Giang area, Northern Vietnam

Cuong Sy Ngo^{1,*}, Hanh Hong Tran², Anh Van Tran², Truong Xuan Tran²

¹*Vietnam Natural Resources and Environment Corporation*

²*Faculty of Geomatics and Land Administration, Hanoi University of Mining and Geology*

Terrestrial 3D laser scanning technology currently has been effectively and popularity used in various disciplines such as digital terrain model (DTM) establishment, terrain change assessment, building repair and restoration, conservation, and others. The main aims of this paper are to monitor the terrain changes, and to calculate and assess the mass of excavation of the mineral exploitation area in the Lang Giang district of Bac Giang province. Terrestrial 3D laser scanning was measured with the high accuracy, to calculate the distance from the scanning stations to the objects and the corresponding scanning angles. The results show the significant terrain changes and a dramatic volume of exploitation between the two scanning time period of 6 months. This study will help the policy makers and the managers in the introduction issue of laser technology application in order to minimize the inadequacies in mineral mining, develop the sustainable economy, protect the environment, and apply in many areas such as construction, transportation, architecture, tourism, and conservation.

Một cách tiếp cận mới nhằm tăng độ phân giải không gian của mô hình số độ cao dạng grid bằng phương pháp sử dụng mạng nơron Hopfield

Nguyễn Thị Thu Hương^{1,*}, Nguyễn Quang Minh¹

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Mô hình số độ cao

DEM

Mạng nơron Hopfield

Hiện nay, mô hình số độ cao (DEM) có rất nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực của đời sống kinh tế, xã hội, đặc biệt là trong các lĩnh vực về quản lý tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường. Các DEM với độ phân giải không gian cao hơn sẽ mang lại kết quả chính xác hơn và mang tính thông tin hơn. Bài báo này đề xuất một thuật toán làm tăng độ phân giải không gian của DEM theo một cách tiếp cận mới. Trong cách tiếp cận này, mạng nơron Hopfield được sử dụng như một công cụ thực hiện bài toán tối ưu hoá việc tăng độ phân giải không gian của DEM dạng grid, xác định các giá trị cực tiểu của hàm năng lượng từ các giá trị của hàm mục tiêu và hàm điều kiện. Để thực hiện được điều này, mỗi pixel của DEM dạng grid có độ phân giải thấp (kích thước pixel lớn) được chia thành các pixel con, kích thước nhỏ hơn và độ cao của mỗi pixel con được tối ưu hóa dựa trên việc sử dụng giá trị semi-variogram 0 và được khống chế bởi hàm điều kiện là giá trị trung bình độ cao của các pixel con nằm trong phạm vi của một pixel. Qua kết quả thực nghiệm tại khu vực Mai Pha, Lạng Sơn, Việt Nam đã cho thấy sự khả thi của thuật toán này.

1. Đặt vấn đề

Độ phân giải không gian của mô hình số độ cao (DEM) đóng vai trò quan trọng trong việc phân tích kết quả, ra quyết định, phát triển sản phẩm trong nhiều lĩnh vực. Độ phân giải không gian của DEM dạng grid ảnh hưởng đến cả nội dung thông tin, tính chính xác của dữ liệu và nhiều sản phẩm dữ liệu thứ cấp khác (Saksena & Merwade, 2015). Một loạt nghiên cứu của các tác giả khác nhau đã chỉ ra sự ảnh hưởng đặc biệt của độ phân giải không gian của DEM đối với các đặc

tính không gian của dữ liệu không gian (Bian & Butler, 1999), nhất là về độ dốc và hướng dốc (Chang & Tsai, 1991), phân định ranh giới lưu vực và độ chính xác của các kế hoạch SWAT (Rawat, et al., 2014), các mô hình thoát nước (Vieux, 1993), mô hình ba chiều của cảnh quan (Schoorl, et al., 2000) và kết quả khảo sát đất đai (Smith, et al., 2006). Tất cả các nghiên cứu trên đã chỉ ra rằng, các DEM với độ phân giải không gian cao hơn có thể mang lại nhiều kết quả chính xác hơn và mang tính thông tin hơn. Các DEM có độ phân giải không gian cao và độ chính

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Thu Hương
E-mail: ngthuongtdpt@gmail.com

xác cao có thể thu được bằng cách sử dụng công nghệ Lidar hoặc đo đạc mặt đất hoặc bằng phương pháp đo ảnh (Guo, et al., 2010). Công nghệ Lidar cho phép thu thập các dữ liệu điểm với tọa độ không gian 3 chiều dày đặc, do đó, có thể tạo ra các DEM với độ phân giải ở siêu phân giải không gian. Các dữ liệu DEM có nguồn gốc từ Lidar đã được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau, một số có độ phân giải không gian và độ chính xác rất cao nhưng cũng có một số hạn chế như lượng dữ liệu cần lưu trữ rất lớn và khả năng tính toán cao để xử lý dữ liệu (Rapinel, et al., 2015). So với công nghệ Lidar, các phương pháp khác như đo đạc mặt đất và đo ảnh để thu được DEM độ phân giải không gian cao sẽ tốn nhiều thời gian và sử dụng nhiều lao động hơn (Liu, 2008).

Dữ liệu raster có thể giảm kích thước pixel (downscale) để tăng độ phân giải bằng cách sử dụng một số phương pháp tái chia mẫu. Các phương pháp tiếp cận được sử dụng nhiều nhất cho việc tăng độ phân giải là phương pháp nội suy song tuyến và bicubic. Các phương pháp khác cũng có thể được sử dụng như tái chia mẫu B-spline và phương pháp lọc được sử dụng trong một phát minh của Atkins et al. (Atkins và cộng sự, 2000). Việc giảm kích thước pixel của dữ liệu raster bằng cách nào đó có thể làm tăng độ phân giải không gian của các dữ liệu này và dữ liệu được tạo ra có thể được sử dụng trong một DEM dạng grid.

Tăng độ phân giải không gian (Sub-pixel) là kỹ thuật đã được sử dụng để tăng độ chính xác của lớp phủ bề mặt có được từ phân loại mềm (Atkinson, 1997). Về mặt quy mô địa lý, các phương pháp tăng độ phân giải không gian được sử dụng để phân loại bản đồ lớp phủ đã tối đa hoá sự phụ thuộc không gian giữa các tiểu điểm ảnh để làm tăng độ phân giải không gian (Su, et al., 2012). Một số kỹ thuật tăng độ phân giải không gian đã được phát triển như hoán đổi vị trí các tiểu điểm ảnh,

trường ngẫu nhiên Markov, mạng nơron Hopfield (HNN) (Tatem et al., 2001; Nguyen et al., 2011). Kỹ thuật HNN đã được sửa đổi để làm mịn và tăng cường độ phân giải không gian của các ảnh viễn thám đa phổ thô (Minh, 2006). Vì các ảnh viễn thám và các DEM dạng grid đều có cấu trúc dữ liệu raster, nên chúng tôi kỳ vọng rằng các phương pháp tiếp cận được phát triển cho các ảnh viễn thám có thể được áp dụng để tăng độ phân giải không gian của các DEM dạng grid.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Các dữ liệu sử dụng để thử nghiệm thuật toán đề xuất là một DEM tham chiếu để so sánh kết quả, được thu thập theo phương pháp đo đạc thực địa tại tỉnh Lạng Sơn của Việt Nam và một DEM gốc của cùng khu vực đó ở độ phân giải không gian 20 m để chạy thử nghiệm thuật toán. Diện tích khu vực thực nghiệm khoảng 500 m x 500 m, thuộc phường Mai Pha, thành phố Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn. Các dữ liệu điểm thu thập được theo phương pháp đo đạc thực địa đã được sử dụng để xây dựng DEM với độ phân giải không gian 5 m như trên hình 1 để làm DEM tham chiếu.



Hình 1. Mô hình DEM với độ phân giải không gian 5 m khu vực Mai Pha, Lạng Sơn

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Cách tiếp cận HNN trong thuật toán tăng độ phân giải không gian

Mô hình tăng độ phân giải không gian của một DEM dạng grid là một phiên bản sửa đổi của mô hình mạng nơron Hopfield (HNN) được thiết kế cho thuật toán tăng độ phân giải (Tatem et al., 2001; Nguyen et al., 2011). Trong mô hình HNN tăng độ phân giải không gian, một điểm ảnh (pixel) trên ảnh viễn thám gốc được chia thành $m \times m$ các tiểu điểm ảnh hay các điểm ảnh con (sub-pixel) và mỗi tiểu điểm ảnh được đại diện bởi một nơron trong HNN. Mô hình này hoạt động dựa trên một hàm điều kiện và hai hàm mục tiêu. Hàm điều kiện ràng buộc ở đây là tổng số các tiểu điểm ảnh của mỗi một lớp phủ bề mặt phải bằng số lượng các tiểu điểm ảnh của các lớp được xác định giá trị phần trăm của lớp phủ từ kết quả phân loại mềm. Các hàm mục tiêu đóng vai trò tối đa hoá sự phụ thuộc không gian của các tiểu điểm ảnh trong phạm vi một điểm ảnh gốc. Như vậy, các tiểu điểm ảnh của cùng một lớp phủ sẽ được sắp xếp cạnh nhau để tạo ra một bản đồ lớp phủ có mức liên kết không gian là lớn nhất.

Trong mô hình HNN để tăng độ phân giải, đầu ra v_{ij} của một nơron (một tiểu điểm ảnh) (i, j) là:

$$v_{ij} = g(u_{ij}) = \frac{1}{2}(1 + \tanh \lambda u_{ij}) \quad (1)$$

Trong đó: $g(u_{ij})$ là hàm kích hoạt của mỗi nơron, u_{ij} là giá trị đầu vào của mỗi nơron và λ là độ hội tụ của hàm tanh.

Giá trị đầu vào u_{ij} được xác định tại thời điểm t như sau:

$$u_{ij}(t) = u_{ij}(t - dt) + \frac{du_{ij}}{dt} dt \quad (2)$$

Trong đó dt là bước thời gian, $u_{ij}(t-dt)$ là giá trị đầu ra tại thời điểm $(t-dt)$ và du_{ij}/dt được định nghĩa như sau:

$$\frac{du_{ij}}{dt} = \frac{dE_{ij}}{dv} \quad (3)$$

Trong công thức (3), E là hàm năng lượng, được định nghĩa là $E = \text{Mục tiêu} + \text{Điều kiện}$ và

$$\frac{dE_{ij}}{dv} = \left(\sum_e^K \frac{dGoal_e}{dv} + \frac{dConstraint}{dv} \right) \quad (4)$$

Trong đó, K là số hàm mục tiêu. Tùy thuộc vào từng ứng dụng cụ thể, hàm mục tiêu và hàm điều kiện ràng buộc có thể được sửa đổi để tối ưu hóa. Ví dụ, trong Tatem et. al. (2001), việc sử dụng mạng nơron Hopfield cho phân giải bản đồ lớp phủ đã sử dụng hàm điều kiện ràng buộc là các giá trị phần trăm lớp phủ từ kết quả phân loại mềm và hàm mục tiêu là hàm có mục đích làm cho các tiểu điểm ảnh cạnh nhau sẽ có cùng nhãn lớp phủ.

Việc chạy của mạng HNN trong các trường hợp trên sẽ dừng khi tổng năng lượng E của mạng đạt đến một giá trị cực tiểu được xác định là:

$$E = \sum_i \sum_j \left(\sum_f (k_f v_{ij}^{Goal_f}) + \sum_g (k_g v_{ij}^{Constraint_g}) \right) = \min \quad (5)$$

$$\text{Hoặc: } E(t) - E(t - dt) = 0 \quad (6)$$

2.2.2. Cách tiếp cận HNN đề xuất cho thuật toán tăng độ phân giải không gian của DEM dạng grid

Trong thuật toán đề xuất, một pixel trong DEM gốc ở độ phân giải thấp có kích thước pixel lớn được chia thành các pixel con kích thước $m \times m$, mỗi pixel con được đại diện bởi một nơron trong HNN và giá trị độ cao sẽ được xác định thông qua hàm mục tiêu đảm bảo giá trị semi-variogram tiến về giá trị 0. Ngoài ra, các giá trị độ cao của mỗi pixel con được ràng buộc bởi hàm điều kiện là giá trị trung bình độ cao của các pixel con nằm trong phạm vi của một pixel trong DEM gốc.

Cách tiếp cận mới được đề xuất dựa trên giả thiết rằng độ cao của mỗi pixel con phải gần bằng với độ cao của các pixel

con liền kề (giả thiết về sự phụ thuộc không gian). Việc xác định sự phụ thuộc không gian trong trường hợp này được tính bằng giá trị semi-variogram được định nghĩa là

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_1^{N(h)} [v_{ij} - v_{ij+h}]^2 \quad (7)$$

Trong đó $\gamma(h)$ là giá trị của hệ số semi-variogram ở bước nhảy khoảng cách h , h là khoảng cách giữa một cặp điểm pixel con v_{ij} và v_{ij+h} , và $N(h)$ là số cặp điểm.

Nếu giữa các pixel con có sự phụ thuộc không gian, thì hệ số semi-variogram sẽ nhỏ ở bước nhảy h nhỏ. Điều này có nghĩa là khi hệ số semi-variogram là nhỏ nhất thì chúng ta đã tối đa hóa được sự phụ thuộc không gian.

Giá trị cực tiểu của semi-variogram được xác định như sau:

$$\frac{\partial \gamma(h)}{\partial v} = 0 \quad (8)$$

$$\text{và } \frac{\partial \gamma(h)}{\partial v} = \frac{1}{2N(h)} \sum_1^{N(h)} (2v_{ij} - 2v_{ij+h}) = v_{ij} - \frac{\sum_1^{N(h)} v_{ij+h}}{N(h)} \quad (9)$$

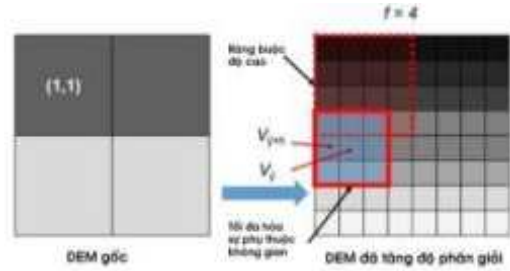
Vậy

$$v_{ij}^{expected} = \frac{\sum_1^{N(h)} v_{ij+h}}{N(h)} \quad (10)$$

Sự thay đổi độ cao của mỗi pixel con sau khi đã tối đa hóa sự phụ thuộc không gian:

$$du_{ij}^{sd} = v_{ij}^{expected} - v_{ij} \quad (11)$$

Điều này có nghĩa là giá trị độ cao của pixel con nằm ở giữa v_{ij} sẽ bằng giá trị độ cao trung bình của các pixel con xung quanh với bước nhảy $h(v_{ij+h})$. Trong mô hình này cho grid DEM, các pixel con có bước nhảy nhỏ nhất là 8 điểm xung quanh pixel con v_{ij} .



Hình 2. Mô hình HNN sử dụng cho tăng độ phân giải của DEM dạng grid.

Trong hình 2, mô hình mới được đề xuất để làm trơn một DEM dạng grid với kích thước 2×2 pixel. Một pixel trong DEM gốc được chia thành 4×4 pixel con trong DEM mới (hệ số thu phóng $f = 4$). Vì vậy, từ một DEM gốc kích thước 2×2 được tái chia mẫu thành một DEM gồm 8×8 pixel con. Mỗi pixel con được đại diện bởi một nơron trong mô hình HNN và có giá trị ban đầu là giá trị độ cao của pixel trong DEM gốc (hoặc có thể được gán ngẫu nhiên). Độ cao giả lập của pixel con sau khi thực hiện tối đa hóa sự phụ thuộc không gian được tính bằng cách sử dụng một cửa sổ 3×3 và giá trị độ cao của pixel con nằm giữa bằng giá trị độ cao trung bình của 8 pixel con xung quanh.

Nếu hàm để tối đa hóa sự không gian phụ thuộc không gian là hàm duy nhất được sử dụng trong mô hình thì độ cao của tất cả các pixel con trong DEM mới (sau khi tăng độ phân giải) cuối cùng sẽ giống nhau và các giá trị độ cao thô trong DEM gốc sẽ không được thuyết phục. Để giải quyết vấn đề này, cần sử dụng một hàm điều kiện để ràng buộc. Nguyên tắc của hàm này là độ cao trung bình của tất cả các pixel con nằm trong một pixel gốc (khi chưa chia) phải bằng giá trị độ cao của pixel đó trong DEM gốc. Ví dụ, giá trị độ cao trung bình của tất cả các pixel con trong pixel (1,1) của DEM gốc trong Hình 1 phải bằng độ cao của pixel (1,1).

$$du_{ij}^{ep} = \text{Elevation}_{x,y} - \frac{\sum_{(x-1) \times m}^{x \times m} \sum_{(y-1) \times m}^{y \times m} v_{pq}}{m \times m} \quad (12)$$

Trong đó, $Elevation_{xy}$ là giá trị độ cao của pixel (x, y) trong DEM gốc, v_{pq} là pixel con (p, q) nằm trong pixel (x, y) trong DEM mới và m là hệ số thu phóng. Nếu giá trị độ cao của tất cả các pixel con trong một pixel nhỏ hơn giá trị $Elevation_{xy}$ thì một giá trị được thêm vào giá trị độ cao v_{pq} của tất cả các pixel con thuộc pixel (x, y) . Ngược lại thì một giá trị được lấy ra từ giá trị đầu ra v_{pq} của neuron (p, q) .

Sau đó, một giá trị đầu vào của mỗi neuron (pixel con) được tính dựa trên công thức (2) với giá trị du_{ij}/dt là:

$$\frac{du_{ij}}{dt} = \frac{dE_{ij}}{dv} = du_{ij}^{sd} + du_{ij}^{ep} \quad (13)$$

Giá trị đầu ra v_{ij} của mỗi neuron được tính bằng cách sử dụng hàm kích hoạt $g(u_{ij})$. Tuy nhiên, trong mô hình mới này, chức năng kích hoạt $g(u_{ij})$ không giống như trong công thức (1) vì nó không được sử dụng để đẩy giá trị đầu ra của neuron lên 0 hoặc 1 như trong trường hợp tăng độ phân giải bản đồ lớp phủ. Thay vào đó, một hàm kích hoạt tuyến tính được trình bày trong nghiên cứu của Tank và Hopfield (Tank & Hopfield, 1986) đã được sử dụng trong cách tiếp cận mới này như sau:

$$v_{ij} = g(u_{ij}) = a \times u_{ij} + b \quad (14)$$

Trong mô hình này, các tham số $a = 1$ và $b = 0$.

Mạng HNN sẽ chạy cho đến khi hàm năng lượng đạt cực tiểu:

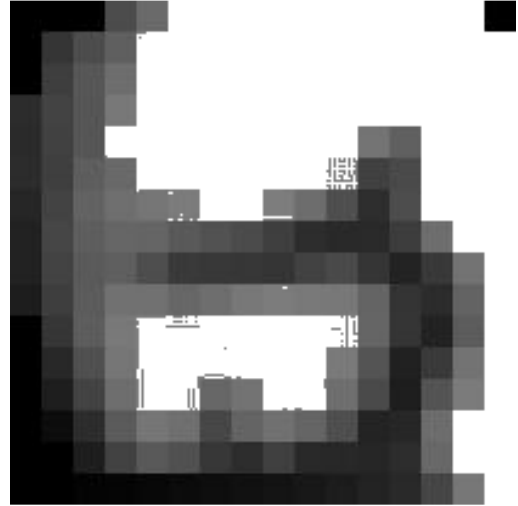
$$E = \sum_i \sum_j (du_{ij}^{sd} + du_{ij}^{ep}) = \min \quad (15)$$

Hoặc, $E(t) - E(t-dt) = 0$, trong đó $(t - dt)$ và t là hai lần lặp liên tiếp của mạng Hopfield.

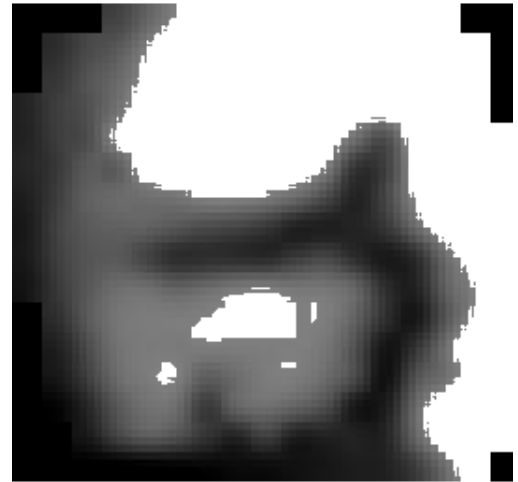
3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

DEM với độ phân giải không gian thô là 20 m đã được sử dụng làm dữ liệu đầu vào cho thuật toán đề xuất. Trong nghiên cứu này, thuật toán được áp dụng với hệ số thu phóng $f = 4$ để tạo ra một DEM sau khi tăng độ phân giải ở độ phân giải không gian 5 m. Quá trình lặp của mô

hình HNN đã dừng lại ở lần lặp thứ 52 và kết quả thu được là một DEM ở độ phân giải không gian 5 m được trình bày trong Hình 4.

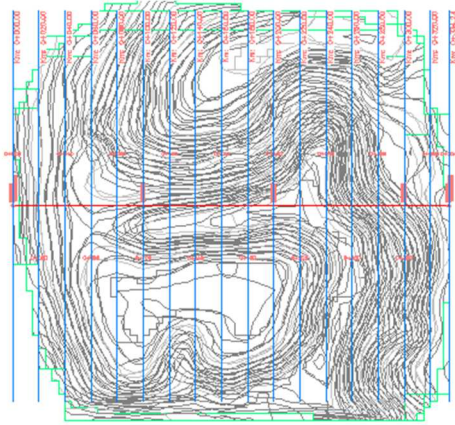


Hình 3. DEM gốc ở độ phân giải không gian 20 m.

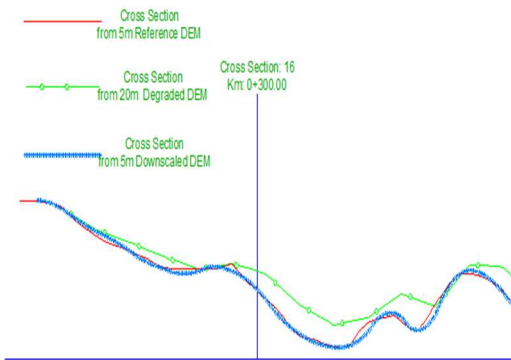


Hình 4. DEM sau khi đã tăng độ phân giải ở độ phân giải không gian 5 m

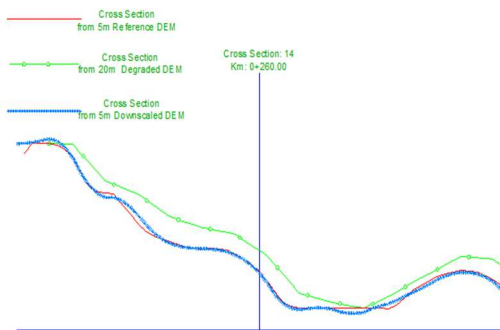
Để đánh giá thuật toán mới, đánh giá trực quan có thể được thực hiện bằng cách so sánh các DEM trong Hình 3 và 4 với DEM tham chiếu trong Hình 2. Một đánh giá khác được thực hiện dựa trên đánh giá mức độ gần nhau của các mặt cắt được tạo ra từ DEM tham chiếu ở độ phân giải 5 m, DEM ở độ phân giải 20 m và DEM sau khi tăng độ phân giải ở độ phân giải 5 m.



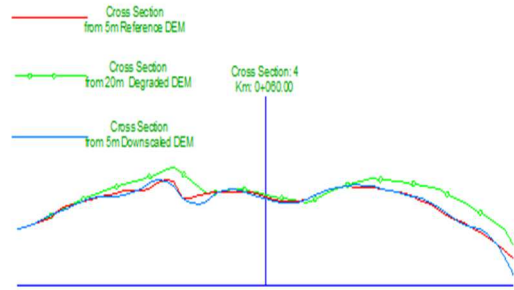
Hình 5. Các mặt cắt ngang để đánh giá trực quan thuật toán tăng độ phân giải



Hình 6. Mặt cắt ngang số 16 cho DEM tham chiếu ở độ phân giải 5 m, DEM độ phân giải 20 m và DEM sau khi được tăng độ phân giải ở độ phân giải không gian 5m



Hình 7. Mặt cắt ngang số 9 cho DEM tham chiếu ở độ phân giải 5 m, DEM độ phân giải 20 m và DEM sau khi được tăng độ phân giải ở độ phân giải không gian 5 m.



Hình 8. Mặt cắt ngang số 4 cho DEM tham chiếu độ phân giải 5 m, DEM độ phân giải 20 m và DEM sau khi được tăng độ phân giải ở độ phân giải không gian 5 m.

(Trong các hình 6, 7, 8 các đường màu đỏ thể hiện mặt cắt ngang của DEM tham chiếu ở độ phân giải 5 m, các đường màu xanh lá cây thể hiện mặt cắt ngang của DEM gốc ở độ phân giải 20 m, các đường cong màu xanh da trời thể hiện mặt cắt ngang của DEM sau khi được tăng độ phân giải ở độ phân giải 5 m).

Khi so sánh trực quan các ảnh DEM ở hình 3 (DEM gốc ở độ phân giải không gian 20 m) và hình 4 (DEM sau khi được tăng độ phân giải ở độ phân giải không gian 5 m), ta thấy DEM đã được tăng độ phân giải không gian lên rất rõ rệt. Và so sánh trực quan các mặt cắt ngang cũng cho thấy sự cải thiện rõ rệt về độ phân giải của DEM kết quả ở độ phân giải không gian 5 m sau khi được tăng độ phân giải so với DEM gốc ở độ phân giải 20 m. Các mặt cắt được tạo ra bởi DEM sau khi được tăng độ phân giải ở độ phân giải không gian 5 m và DEM tham chiếu ở độ phân giải 5 m rất gần nhau và gần như chồng lên nhau, trong khi phần mặt cắt của DEM ở độ phân giải 20 m lại tương đối cách xa ra trong một số trường hợp. Hình 6 và 7 cho thấy bề mặt DEM gốc cao hơn bề mặt DEM tham chiếu là do hiệu ứng tổng hợp, khái quát hóa địa hình đối với những khu vực địa hình bị lõm xuống (ví dụ như thung lũng). Ở những nơi bề mặt địa hình lồi lên (ví dụ như nơi có các

dãy núi) thì hiệu ứng này làm cho bề mặt DEM gốc cao hơn bề mặt DEM tham chiếu như trong hình 7 và 8.

Vấn đề này được giải quyết bằng cách sử dụng mô hình HNN để tăng độ phân giải với hàm mục tiêu là làm cho độ cao của các pixel con có xu hướng gần với độ cao của các pixel con lân cận và điều kiện ràng buộc độ cao là tổng sự thay đổi về độ cao phải nằm trong phạm vi được xác định bởi độ cao của pixel gốc.

Ở các khu vực bằng phẳng, bề mặt của DEM gốc độ phân giải 20 m và DEM tham chiếu ở độ phân giải 5 m gần như trùng nhau, DEM được tăng độ phân giải cũng trùng với bề mặt đó. Ở những vùng như đỉnh đồi, mũi nhọn và các dãy núi, DEM được tăng độ phân giải ở độ cao 5 m thường cao hơn một chút so với bề mặt DEM gốc 20 m và gần với bề mặt DEM tham chiếu hơn do ảnh hưởng của sự ràng buộc độ cao. Có thể thấy rằng, thuật toán tăng độ phân giải này đã làm cho địa hình trơn hơn ở các đường breakline do ảnh hưởng của sự phụ thuộc không gian. Điều này cũng chỉ ra rằng, thuật toán làm trơn này sẽ hiệu quả hơn với những vùng địa hình gồ ghề.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, một mô hình tăng độ phân giải không gian cho DEM dạng grid đã được đề xuất và thử nghiệm trên một DEM gốc với độ phân giải thô là 20 m. Đánh giá bằng trực quan cho thấy, một số thông tin và độ chính xác đã được tăng lên trong DEM giả lập ở độ phân giải không gian 5m so với DEM ở độ phân giải không gian 20 m.

Đánh giá bằng cách sử dụng các mặt cắt cho thấy: so với DEM tham chiếu (DEM được xây dựng theo phương pháp đo đạc thực địa) thì DEM kết quả (DEM ở độ phân giải 5m sau khi đã được tăng độ phân giải theo thuật toán đề xuất) phù hợp hơn (độ chênh ít hơn) là DEM gốc độ

phân giải 20 m, đặc biệt ở những nơi có địa hình phẳng.

Mặc dù thuật toán tăng độ phân giải không gian cho DEM dạng grid đã đạt kết quả khả quan trong thực nghiệm này nhưng cũng cần phải đánh giá định tính và định lượng cho các tỷ lệ thu phóng khác và các nguồn dữ liệu khác trong các nghiên cứu trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

- Atkins B. et al., (2000). Computerized method for improving data resolution. US, Patent No. US6075926 A.
- Atkinson P. M., (1997). Mapping sub-pixel boundaries from remotely sensed image. In: Innovation in GIS. London: Taylor and Francis.
- Bian L. & Butler R., (1999). Comparing Effects of Aggregation Methods on Statistical and Spatial Properties of Simulated Spatial Data. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 65[1], 73-84.
- Chan K.-t. & Tsai B.-w., (1991). The Effect of OEM Resolution on Slope and Aspect Mapping. Cartography and Geographic Information Systems, 69-77.
- Guo Q., Li W., Yu H. & Alvarez O., (2010). Effects of Topographic Variability and Lidar Sampling Density on Several DEM Interpolation Method. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 76[6], 701-712.
- Liu X., (2008). Airborne LiDAR for DEM generation: some critical issues. Progress in Physical Geography, 32[1], 31-49.
- Minh N. Q., (2006). PhD thesis: Super-resolution mapping using Hopfield Neuron Network with supplementary data. Southampton: Southampton Library.
- Nguyen Q. M., Atkinson P. M. & Lewis H. G., (2011). Super-resolution mapping

- using Hopfield Neural Network with panchromatic imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 32[21], 6149-6176.
- Atkins B. et al., (2000). Computerized method for improving data resolution. US, Patent No. US 6075926 A.
- Atkinson P. M., (1997). Mapping sub-pixel boundaries from remotely sensed image. In: *Innovation in GIS*. London: Taylor and Francis.
- Bian L. & Butler R., (1999). Comparing Effects of Aggregation Methods on Statistical and Spatial Properties of Simulated Spatial Data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 65[1], pp. 73-84.
- Chang K.-t. & Tsai B.-w., (1991). The Effect of OEM Resolution on Slope and Aspect Mapping. *Cartography and Geographic Information Systems*, 69-77.
- Guo Q., Li W., Yu H. & Alvarez O., (2010). Effects of Topographic Variability and Lidar Sampling Density on Several DEM Interpolation Method. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 76[6], 701-712.
- Rapinel S. et al., (2015). Ditch network extraction and hydrogeomorphological characterization using LiDAR-derived DTM in wetlands. *Hydrology Research*, 46[2], 276-290.
- Rawat K. S. et al., (2014). Effect of DEM data resolution on low relief region sub-watershed boundaries delineating using of SWAT model and DEM derived from CARTOSAT-1 (IRS-P5), SRTM and ASTER. *Journal of Applied and Natural Science*, 144-151.
- Saksena S. & Merwade V., (2015). Incorporating the effect of DEM resolution and accuracy for improved flood inundation mapping. *Journal of Hydrology*, Volume 530, 180-194.
- Schoorl J. M., Sonneveld M. P. W. & Veldkamp, A., (2000). Three-dimensional land landscape process modelling: the effect of DEM resolution. *Earth Surface Processes and Landforms*, Volume 25, 1025-1034.
- Smith M. P., Zhub A.-X., Burt J. E. & Stiles C., (2006). The effects of DEM resolution and neighborhood size on digital soil survey. *Geoderma*, Volume 137, 58-69.
- Su Y. F., Foody G. M., Muad A. M. & Cheng, K. S., (2012). Combining Hopfield Neural Network and Contouring Methods to Enhance Super-Resolution Mapping. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 5[5], 1403 - 1417.
- Tank D. W. & Hopfield J. J., (1986). Simple "Neural" Optimization Networks: An A/D Converter, Signal Decision Circuit, and 'a Linear Programming Circuit. *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, VOL. CAS-33, NO. 5, MAY 1986, 33[5], 533-541.
- Tatem A. J., Lewis H. G., Atkinson P. M. & Nixon, M. S., (2001). Multi-class land cover mapping at the sub-pixel scale using a Hopfield neural network. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Volume 3, 184-190.
- Vieux B. E., (1993). DEM aggregation and smoothing effects on surface runoff modeling. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 7[1], 310-338.

ABSTRACT**A new approach for improvement of the resolution of the digital elevation model in grid form (GridDEM) using Hopfield neural network**

Nguyen Thi Thu Huong¹, Nguyen Quang Minh¹

¹ *Hanoi University of Mining and Geology*

Nowadays, the digital elevation model in grid form (Grid DEM) has many applications in the fields of economic and social life, especially in natural resource management and environmental protection. DEMs with higher spatial resolution will give more accurate and informative results. This paper proposes an algorithm that increases the spatial resolution of DEM in a new approach. In this approach, a model for smoothing and increasing the digital elevation model in grid form using minimum variogram value and an elevation constraint was proposed. The model was integrated into a simple Hopfield Neural Network (HNN) model in which each pixel of a DEM are divided into $m \times m$ sub-pixels. The elevation of each sub-pixel are calculated based on minimum variogram value and an elevation constraint which can be stated that the average of elevation of all sub-pixels located within a pixel must be equal to the elevation of the original pixel. The activation function used in this model of HNN is a simple linear function. Experimental results in Mai Pha, Lang Son, Vietnam showed the feasibility of this algorithm.

Một số định hướng nghiên cứu ứng dụng thạch học, địa hóa và khoáng vật trong đánh giá giá trị sử dụng các tài nguyên địa chất phục vụ phát triển bền vững

Nguyễn Thùy Dương^{1,*}

¹ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
 Nhận bài 28/2/2018
 Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
 Thành phần vật chất
 Tài nguyên địa chất
 Phát triển bền vững
 Nhân lực

Tài nguyên địa chất là một trong những nguồn tài nguyên vô cùng quan trọng đối với sự phát triển và tăng trưởng kinh tế, đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Được xếp vào loại tài nguyên không tái tạo, các tài nguyên địa chất nói chung của Việt Nam đến nay chưa được quản lý và khai thác hợp lý, nhất là trong bối cảnh sự hội nhập kinh tế và Cách mạng công nghiệp 4.0 đang phát triển mạnh mẽ trên Thế giới. Các lĩnh vực cơ bản trong địa chất nghiên cứu về thành phần vật chất, gồm thạch học, địa hóa và khoáng vật, được xác định không chỉ có ý nghĩa khoa học trong xây dựng và khôi phục lịch sử hình thành phát triển của vỏ Trái đất, mà còn giúp cho công tác khai thác và sử dụng các loại tài nguyên địa chất phát triển một cách hiệu quả. Các kết quả nghiên cứu thành phần vật chất các thành tạo địa chất có thể giúp xác định tiềm năng khoáng sản đi kèm, đồng thời cũng có thể đánh giá được các giá trị tài nguyên của chúng trong những ứng dụng phi khoáng sản hướng tới phát triển bền vững. Nhiều thành tạo địa chất không có tiềm năng khai thác khoáng sản nhưng lại lưu giữ nhiều thông tin khoa học quan trọng trong tiến trình phát triển Trái đất, đồng thời lại xuất lộ và tạo thành những cảnh quan có tính thẩm mỹ cao, được xếp vào loại tài nguyên cảnh quan địa chất (địa di sản). Do vậy, có thể thấy để thực hiện được các định hướng nghiên cứu ứng dụng sử dụng đặc điểm thành phần vật chất nêu trên, cần thiết có những giải pháp quan trọng về đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, phục vụ cho chiến lược khai thác và sử dụng tài nguyên địa chất theo hướng phát triển bền vững.

1. Đặt vấn đề

Tài nguyên địa chất là một trong những nguồn tài nguyên vô cùng quan trọng đối với sự phát triển và tăng trưởng kinh tế, đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Được xếp vào loại tài nguyên không tái tạo, các tài nguyên địa chất nói chung của Việt Nam đến nay chưa được quản lý và khai thác hợp lý. Tài nguyên địa chất được xét đến ở đây gồm tất cả các vật liệu từ vỏ Trái đất

(như khoáng vật, đá) được khai thác, sử dụng trực tiếp hoặc gián tiếp phục vụ cho các nhu cầu của con người (Glossary, 2016). Nhiều loại tài nguyên địa chất bị bỏ quên hoặc chưa được khai thác và sử dụng thực sự hiệu quả và đúng với tiềm năng của chúng. Ví dụ như các đá syenit nephelin ở Bằng Phúc – Chợ Đồn (Bắc Kạn) có thể được sử dụng làm vật liệu cho lĩnh vực sản xuất gốm sứ, mang lại giá trị kinh tế cao hơn, thay vì sử dụng làm vật liệu xây dựng thông thường

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thùy Dương
 E-mail: duongnt_minerals@vnu.edu.vn

(Nguyễn Thùy Dương, 2011); hoặc sét bentonit ở Núi Nura (Thanh Hóa) có thể được sử dụng làm vật liệu xây dựng nền chứa rác thải hạt nhân (Nguyen-Thanh và nnk., 2014), loại vật liệu tự nhiên hiếm cho ứng dụng cần thiết trong thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0 như hiện nay.

Một số các thành tạo địa chất xuất lộ trên bề mặt Trái đất, mặc dù có thể cung cấp nhiều thông tin khoa học hữu ích nhằm khôi phục lại lịch sử và quá trình hình thành lớp vỏ Trái đất theo thời gian và không gian, tuy nhiên lại không có hoặc ít tiềm năng tồn tại các loại tài nguyên có khả năng khai thác phục vụ trực tiếp cho các ngành công nghiệp. Nguyên nhân là do hoặc các thành tạo địa chất đó không chứa khoáng sản có ích nào, hoặc là các thành tạo địa chất đó chưa được đầu tư nghiên cứu chi tiết, có áp dụng các thành tựu và phương pháp hiện đại. Ví dụ như khoáng sản vàng thường được khai thác khi hàm lượng vàng trong các thành tạo địa chất đạt giá trị công nghiệp và tồn tại dưới dạng các pha khoáng vật gần như độc lập. Tuy nhiên, khi vàng xuất hiện xâm tán trong các thành tạo địa chất cùng với các pha khoáng vật cộng sinh khác và khó có thể quan sát, phát hiện bằng mắt thường thì gần như lại không được nhắc đến như một loại khoáng sản có thể khai thác. Hoặc các đá basalt dạng cột ở miền Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, thay vì được khai thác sử dụng làm vật liệu xây dựng thì có thể xác định chúng như một loại di sản địa chất. Đánh giá và khai thác các thành tạo địa chất dưới góc độ giá trị địa di sản không chỉ giúp bảo tồn tính nguyên vẹn ý nghĩa khoa học đối với lịch sử phát triển của Trái đất, mà còn có thể phát triển khai thác loại tài nguyên địa chất này theo hướng phát triển bền vững.

Đứng trước thách thức các dạng tài nguyên địa chất đang ngày càng cạn kiệt, chưa được khai thác và sử dụng đúng với tiềm năng thực sự của chúng, các nhà khoa học cần có những định hướng

nghiên cứu ứng dụng phù hợp trong đánh giá giá trị sử dụng của các tài nguyên địa chất phục vụ phát triển bền vững. Một trong những hướng nghiên cứu ứng dụng hiệu quả là nghiên cứu đặc điểm thành phần vật chất của các thành tạo địa chất bằng hệ phương pháp phân tích hiện đại kết hợp với truyền thống.

Bài viết sẽ tập trung xây dựng các định hướng nghiên cứu ứng dụng về thạch học, địa hóa và khoáng vật nhằm xác định giá trị sử dụng hiệu quả của các tài nguyên địa chất phục vụ phát triển bền vững. Từ đó, đề xuất các giải pháp về đào tạo nguồn nhân lực theo định hướng nghiên cứu ứng dụng này cho xã hội.

2. Cách tiếp cận

Hiện nay, tài nguyên địa chất là nguồn lực quan trọng của sự phát triển xã hội nói chung và của hệ thống kinh tế nói riêng. Giá trị sử dụng các tài nguyên địa chất không chỉ thể hiện ở khả năng có thể khai thác trực tiếp, phục vụ cho nguyên liệu đầu vào của các lĩnh vực sản xuất, mà còn ở các đặc tính có thể khai thác gián tiếp cho các hoạt động khoa học, giáo dục và văn hóa. Với bất kỳ giá trị sử dụng nào, tài nguyên địa chất cũng cần phải được nghiên cứu một cách toàn diện và chi tiết các đặc điểm địa chất, kiến tạo, lịch sử hình thành và thành phần vật chất. Các đặc điểm về thành phần vật chất sẽ cung cấp những thông tin hữu ích nhằm đánh giá giá trị tài nguyên và định hướng phát triển hiệu quả.

Nhu cầu sử dụng các loại sản phẩm xã hội là yếu tố quan trọng quyết định giá trị kinh tế của chúng, từ đó xác định sự cần thiết của các nguồn lực đầu vào cho quá trình sản xuất hoặc khai thác. Nguồn lực là các loại tài nguyên địa chất được quyết định bởi nhu cầu sử dụng các sản phẩm phục vụ chất lượng cuộc sống của con người và sự phát triển của xã hội. Để thực hiện được những mục tiêu trên, hệ phương pháp nghiên cứu cơ bản về thành phần vật chất trong địa chất học

(gồm thạch học, địa hóa và khoáng vật) cần phải được thực hiện đồng bộ với phân tích xu hướng phát triển xã hội. Quá trình đánh giá các giá trị tài nguyên địa chất cần phải được thực hiện không chỉ trên phương diện ý nghĩa khoa học mà cả dưới góc độ kinh tế. Sự kết hợp đồng thời các phương pháp nghiên cứu khoa học và tiếp cận hệ thống theo hướng phát triển kinh tế - xã hội chính là định hướng nghiên cứu ứng dụng đối với các tài nguyên địa chất phục vụ phát triển bền vững.

3. Định hướng nghiên cứu giá trị sử dụng các tài nguyên địa chất

3.1. Các tài nguyên địa chất khoáng sản

Hệ phương pháp nghiên cứu thành phần vật chất nhằm xác định đặc điểm thạch học, địa hóa và khoáng vật các thành tạo địa chất là công cụ đắc lực để xác định và đánh giá về tiềm năng và chất lượng các loại khoáng sản đi kèm. Các đặc điểm này được xem xét đối chiếu với tiêu chuẩn công nghiệp đối với từng loại vật liệu phục vụ cho lĩnh vực sản xuất cụ thể nhằm xác định giá trị sử dụng của loại khoáng sản đó. Tuy nhiên, trên thực tế, các loại khoáng sản là các vật liệu tự nhiên, khó có thể đáp ứng các yêu cầu vật liệu sản xuất một cách hoàn chỉnh. Nhiều loại khoáng sản có thể chứa các hợp phần gây hại cho hoạt động sản xuất làm giảm giá trị sử dụng của chúng.

Chẳng hạn như các đá syenit nephelin ở Bằng Phúc (Chợ Đồn, Bắc Kạn) và ở Pia Ma (Tuyên Quang) đã được xác định có thành phần tương ứng với quặng syenit nephelin sử dụng trong xây dựng. Chúng đều có tổ hợp khoáng vật tạo đá là các khoáng vật có ích (nhóm feldspathoid và feldspar) và các khoáng vật gây màu ảnh hưởng đến chất lượng quặng (pyroxen, amphibol, biotit), nhưng tỷ lệ các khoáng vật có ích trong đá syenit nephelin ở Bằng Phúc cao hơn ở Pia Ma. Thêm vào đó, hàm lượng các nguyên tố có ích (Na, K, Al) và các nguyên tố màu gây hại (Fe,

Mg, Ti) trong các đá syenit nephelin ở hai khu vực nghiên cứu cũng tương ứng khác nhau. Do vậy, mặc dù đều có thể đạt tới chất lượng quặng syenit nephelin, nhưng định hướng giá trị sử dụng lại khác nhau dựa vào sự tương ứng tiêu chuẩn công nghiệp cho từng loại vật liệu sản xuất cụ thể. Đá syenit nephelin ở Bằng Phúc ở dạng nguyên khai hoặc sơ tuyển (tách bỏ các khoáng vật màu gây hại pyroxen, amphibol, biotit) đạt tiêu chuẩn sử dụng làm nguyên liệu sản xuất thủy tinh, sứ gốm dân dụng hoặc nguyên liệu cao cấp nếu được tuyển loại bỏ các nguyên tố màu gây hại (Fe, Mg, Ti). Nhưng đá syenit nephelin ở Pia Ma do có hàm lượng khoáng vật màu gây hại cao hơn nên sử dụng làm vật liệu ốp lát trong xây dựng sẽ mang lại hiệu quả kinh tế tốt hơn.

Hoặc như các thành tạo sét bentonit ở Núi Nưa (Thanh Hóa) có thành phần chính là các khoáng nhóm smectit chiếm trên 65% khối lượng mẫu tổng (Nguyen-Thanh và nnk., 2014), các thành phần khoáng vật đi kèm gồm thạch anh, chlorit, talc, amphibol, kaolinit, antigorit, feldspar và magnetit. Sét bentonit được ứng dụng phổ biến trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau (dung dịch khoan, đúc kim loại, thuốc nhuộm, dược phẩm, mỹ phẩm,...). Gần đây, các nhà khoa học đã chứng minh được rằng sét có khả năng trương nở cao như bentonit có thể là vật liệu phù hợp để làm lớp chắn cô lập chất thải trong các bồn chứa rác thải hạt nhân. Tính chất trương nở của sét bentonit được quyết định bởi thành phần các khoáng vật có khả năng trương nở như khoáng vật nhóm smectit và khoáng sét lớp xen illit/smectit và divermiculit/smectit. Tuy nhiên, các khoáng vật phụ đi kèm trong các thành tạo sét như kaolinit, feldspar, thạch anh, christobalit, carbonat và pyrit thường không hỗ trợ các đặc tính cần thiết cho các lớp chắn hoặc gây ảnh hưởng xấu đến điều kiện và hệ thống bồn chứa. Ví dụ thành phần sulphur trong khoáng vật

pyrit có thể gây ăn mòn hộp đựng chất thải hoặc thành phần carbon hữu cơ có thể ảnh hưởng tới sự di chuyển các chất phóng xạ ra môi trường bên ngoài. Với tổ hợp khoáng vật như vậy, sét bentonit Núi Nưa cần phải được xử lý làm giàu các pha khoáng vật có tính trương nở cao như smectit để đạt tiêu chuẩn (>70%) cho lớp đệm hoặc cần xử lý loại bỏ một số khoáng vật gây hại như magnetit, pyrit để làm vật liệu lớp bịt kín.

Các ví dụ trên đã cho thấy vai trò của hệ phương pháp nghiên cứu thành phần vật chất theo hướng đánh giá giá trị các tài nguyên địa chất có thể khai thác làm vật liệu sản xuất công nghiệp. Trong ứng dụng trực tiếp này, công nghệ loại bỏ các hợp phần gây hại đóng vai trò quan trọng để nâng cao giá trị sử dụng tài nguyên địa chất trong phát triển kinh tế. Các công nghệ này về cơ bản cũng được tiếp cận và phát triển dựa vào đặc điểm thành phần của tài nguyên.

3.2. Các tài nguyên địa chất phi khoáng sản

Kết quả nghiên cứu thành phần vật chất của các thành tạo địa chất trước tiên có thể cung cấp các thông tin khoa học để luận giải về nguồn gốc, điều kiện môi trường và bối cảnh lịch sử địa chất hình thành nên chúng. Từ các kết quả khoa học đó, không chỉ tìm năng khoáng sản đi kèm được xác định và khai thác, giá trị sử dụng theo các hướng ứng dụng phi khoáng sản cũng có thể được đánh giá, chẳng hạn như các giá trị về khoa học, văn hóa, di sản, giáo dục và giải trí. Các giá trị này đặc biệt có ý nghĩa đối với các thành tạo địa chất xuất lộ trên bề mặt Trái đất tạo thành những cảnh quan có tính thẩm mỹ cao.

Chẳng hạn như đối với các đá basalt dạng cột ở Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, đặc điểm thành phần vật chất chỉ ra rằng chúng không chỉ có ý nghĩa trong việc đánh dấu các pha phun trào dung thể basalt lớn nhất khu vực Đông Nam Á

(Hoang và nnk., 1996), mà chúng còn có thể được sử dụng làm vật liệu xây dựng. Tuy nhiên, các thành tạo basalt dạng cột này lại xuất lộ dưới dạng các cảnh quan kỳ vĩ, ví dụ như hệ thống basalt dạng cột ở cụm thác Dray Nur – Dray Sap ở Buôn Ma Thuột, ghềnh Đá Đĩa ở Phú Yên, Khánh Hòa. Các thành tạo basalt này sẽ mang lại giá trị sử dụng phi khoáng sản cao hơn nhiều giá trị sử dụng khoáng sản, chưa kể đến sự bảo tồn các thành tạo địa chất cho thế hệ mai sau, một trong những tiêu chí quan trọng của cơ sở phát triển bền vững.

4. Thuận lợi và khó khăn, cơ hội và thách thức của công tác nghiên cứu các giá trị tài nguyên địa chất

4.1. Thuận lợi và khó khăn

Các tài nguyên địa chất của Việt Nam rất phong phú cả về giá trị phi khoáng sản và khoáng sản. Nhiều loại tài nguyên khoáng sản được đánh giá cao trên thị trường thương mại quốc tế, như đá quý (ruby, sapphire, peridot,...), hoặc một số loại sản phẩm vật liệu công nghệ (oxit nhôm sản xuất từ quặng bauxit, serpentin,...). Hoặc các loại tài nguyên địa chất phi khoáng sản rất có ý nghĩa trong việc luận giải lịch sử phát triển vỏ Trái đất mang tính khu vực, như các thành tạo ophiolit ở đới khô Sông Mã, hoặc cao nguyên basalt ở khu vực Tây Nguyên và Nam Trung Bộ.

Hầu hết các tài nguyên địa chất là các thành tạo địa chất đều đã được nghiên cứu từ khái quát đến chi tiết, và đều được biểu diễn trên loạt bản đồ địa chất từ tỷ lệ nhỏ 1:1.000.000 đến tỷ lệ lớn 1:50.000. Thậm chí có nhiều vùng và khu vực, chúng đã được xác định trên bản đồ tỷ lệ lớn 1:5.000 hoặc 1:2.500. Không chỉ có thế, các đặc điểm chi tiết về địa chất, thành phần vật chất của chúng cũng đã được xác định bằng hệ phương pháp nghiên cứu từ truyền thống đến hiện đại nhằm luận giải quá trình hình thành chúng và xây dựng bối cảnh lịch sử hình

thành lớp vỏ Trái đất qua từng giai đoạn phát triển, đồng thời xác định về tiềm năng khoáng sản đi kèm có thể có.

Tuy nhiên, các tài nguyên địa chất cũng đang đứng trước nguy cơ bị cạn kiệt vì hoạt động khai thác và sử dụng chưa hợp lý, nhiều loại tài nguyên chưa được sử dụng đúng với giá trị và tiềm năng của chúng. Nguyên nhân của vấn đề này là do các tài nguyên địa chất chưa được nghiên cứu đồng bộ về giá trị phi khoáng sản và khoáng sản gắn với sự phát triển kinh tế xã hội. Nhiều loại tài nguyên địa chất được vận hành khai thác khi chưa có sự phối hợp với nhu cầu và giá trị của thị trường, dẫn tới sản phẩm khai thác chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển và tài nguyên bị sử dụng sai mục đích. Thêm vào đó, tình trạng khai thác và sử dụng tài nguyên địa chất chưa triệt để, gây lãng phí nhiều loại tài nguyên đã khai thác và còn sót lại. Một trong những nguyên nhân quan trọng của khó khăn này chính là sự phát triển về công nghệ (khai thác và chế biến) chưa đồng bộ và không cập nhật, nhiều công nghệ chế biến còn chưa sử dụng các đặc điểm về thành phần vật chất của tài nguyên.

4.2. Cơ hội và thách thức

Sự phát triển kinh tế xã hội hiện nay đang diễn ra nhanh chóng trên toàn cầu và chịu ảnh hưởng của cuộc Cách mạng công nghệ 4.0. Mọi thông tin đều có thể dễ dàng lan tỏa đến mọi nơi trên Trái đất một cách rất dễ dàng. Do vậy, từng loại tài nguyên địa chất có thể được xác định phương án khai thác và sử dụng tối ưu ứng với các giá trị tiềm năng của chúng đối với xã hội. Đây là cơ hội lớn để Việt Nam có thể hội nhập với kinh tế Thế giới dựa vào nguồn lực tài nguyên địa chất sẵn có. Đứng trước cơ hội đó, các khó khăn còn tồn tại chính là thách thức mà chúng ta cần phải khắc phục để phát triển. Giải pháp quan trọng giải quyết các khó khăn và tháo gỡ các thách thức là phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao

đáp ứng các yêu cầu phát triển theo các định hướng ứng dụng nêu trên.

5. Đề xuất giải pháp phát triển nguồn nhân lực

Chiến lược phát triển nguồn nhân lực định hướng nghiên cứu ứng dụng thạch học, địa hóa và khoáng vật học trong đánh giá giá trị sử dụng các tài nguyên địa chất phục vụ phát triển bền vững cần thỏa mãn một số nguyên tắc sau:

- Xác định nhu cầu xã hội cần sử dụng giá trị các tài nguyên địa chất thuộc loại khoáng sản hay phi khoáng sản đáp ứng sự phát triển kinh tế;

- Xác định giá trị kinh tế của sự lựa chọn giá trị sử dụng các tài nguyên địa chất theo hướng phát triển bền vững;

Trong bối cảnh hội nhập như hiện nay, nhân lực Việt Nam có cơ hội rất lớn để tham gia vào quá trình phát triển kinh tế xã hội theo hướng sử dụng các giá trị của tài nguyên địa chất. Để đạt được điều đó, chất lượng nguồn nhân lực cần được cải thiện và nâng cao theo một số vấn đề sau:

- Nâng cao trình độ học vấn và kỹ năng làm việc cho lao động mới: chương trình đào tạo cần được xây dựng theo nhu cầu và yêu cầu của thị trường lao động, hoạt động đào tạo cần được tiến hành theo phương thức dạy lý thuyết gắn với thực hành; công tác kiểm tra và đánh giá kết quả đào tạo cũng như kiểm định chất lượng chương trình đào tạo cần được tiến hành khách quan, có nhận xét khách quan của các bên liên quan. Cần xây dựng và vận hành cơ chế hợp tác giữa môi trường đào tạo (các trường đại học và cao đẳng, dạy nghề) và doanh nghiệp trong đào tạo, bồi dưỡng nâng cao chất lượng nguồn nhân lực. Đây là phương án để gắn kết cơ sở đào tạo, người học và doanh nghiệp trong phát triển nhân lực chất lượng cao đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động.

- Khuyến khích người lao động tự học và nâng cao trình độ chuyên môn: tạo điều

kiện và ban hành chế độ chính sách cho người lao động tham gia bồi dưỡng và tự nâng cao trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp.

- Định hướng phát triển nguồn nhân lực hướng ứng dụng tài nguyên địa chất theo sự phát triển kinh tế - xã hội: tập trung gắn kết xây dựng chiến lược phát triển nguồn nhân lực theo hướng này gắn liền với chiến lược phát triển kinh tế, xã hội, công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, hội nhập quốc tế. Nguồn nhân lực phát triển định hướng ứng dụng các giá trị tài nguyên địa chất cần được xác định theo nhu cầu phát triển các ngành kinh tế tại vùng hoặc địa phương theo từng giai đoạn.

- Trọng dụng nhân tài và xây dựng môi trường học tập lành mạnh: phát hiện và bồi dưỡng cũng như nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, trọng dụng nhân tài cần gắn với sự phát triển xã hội học tập. Xây dựng đội ngũ cán bộ đầu ngành, chuyên gia giỏi ở các lĩnh vực định hướng phát triển; đào tạo phương châm học tập suốt đời để người học/lao động có thể tự giác chủ động học tập thường xuyên. Tạo điều kiện tăng cường giao lưu, học hỏi, trao đổi kinh nghiệm, cập nhật kiến thức và kỹ thuật công nghệ mới ở trong và ngoài nước. Quan tâm, cải thiện các chế độ đãi ngộ và tiền lương đối với người tham gia đào tạo cho phù hợp với yêu cầu công việc và cuộc sống; tạo cơ chế và động lực để họ yên tâm cống hiến cho công tác và sự nghiệp đào tạo. Đồng thời, có chế độ và chính sách phù hợp để thu hút sinh viên học và sau khi tốt nghiệp có thể yên tâm làm việc trong các ngành kinh tế, xã hội tại các vùng miền nhà nước đang có nhu cầu.

- Cải thiện thông tin về thị trường lao động theo định hướng nghiên cứu ứng dụng các giá trị của tài nguyên địa chất: cần đưa các thông tin về nhu cầu dự báo nguồn nhân lực đối với các lĩnh vực trong định hướng này; kết nối với các trung tâm dự báo và

thông tin về cung và cầu nhân lực; cung cấp kịp thời cho người học/lao động các thông tin về đào tạo, việc làm và chiến lược, quy hoạch phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao.

Tài liệu tham khảo

- Hoang N., Flower M. F. J., Carlson R. W., 1996. Major, trace element, and isotopic compositions of Vietnamese basalts: interaction of enriched mobile asthenosphere with the continental lithosphere? *Geochim Cosmochim Acta* 60:4329–4351.
- Nguyen Thuy Duong, 2011. Assessment of nepheline syenite resources in Northeastern Vietnam. *VNU Journal of Science, Earth Sciences*, 27(1S) 19-28.
- Nguyen-Thanh L., Hoang-Minh T., Kasbohm J., Herbert H.-J., Nguyen Thuy D., Le Thi L., 2014. Characterization of Fe-smectites and their alteration potential in relation to engineered barriers for HLW repositories: the Nui Nua clay, Thanh Hoa province, Vietnam. *Applied Clay Science* 101 (2014) 168-176.
- Phạm Xuân Sơn. 7 giải pháp nâng cao chất lượng nguồn lao động. Trung tâm hỗ trợ đào tạo và cung ứng nguồn nhân lực, Bộ Giáo dục và Đào tạo. <https://pms.edu.vn/kien-thuc/7-giai-phap-nang-cao-chat-luong-nguon-lao-dong.html> (truy cập ngày 06/3/2018)
- U.S. Department of the Interior, Office of Indian Energy and Economic Development, Tribal Energy and Environmental Information Clearinghouse, 2016. Glossary, https://definedterm.com/geological_resources (assessed on 27 February 2018)

ABSTRACT

Some orientations in application of petrological, geochemical and mineralogical data for assessment of the value of geological resources for sustainable development

Nguyen-Thuy Duong¹

¹ *University of Science, Vietnam National University, Ha Noi*

The geological resource plays an important role for economics growth in the developing countries like Viet Nam. The geological resource, a non-renewable resource, has not been reasonably exploited and managed in Viet Nam, especially in perspective of economic intergration and industrial revolution 4.0 that have been strong developing in the World. Several fundamental fields for studying material composition, including petrology, geochemistry, mineralogy, have been considered to contribute not only scientific significance for reconstruction the Earth crust forming history but also effective help for exploitation and utilization geological resources. The composition results of geological formations could reveal the potential of accompany mineral resources. Moreover, these results would be the fundamental data for assessment the non-mineral value in use of geological formations. There are numbers of geological formations without potential of mineral resources, which keep the whole information of the Earth evolution, occur as aesthetic landscapes on the surface. They were identified by geological heritages, a non-renewable resource. Therefore, it could be seen that in order to realize above research trends it is necessary to establish education solutions for high quality human resource that would contribute to built exploiting and utilizing strategies for sustainable development.

Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ địa không gian trong đánh giá, giám sát biến động môi trường và tác động của biến đổi khí hậu ở Việt Nam: cơ hội và thách thức

Nguyễn Thị Thu Hà^{1,*}, Mẫn Quang Huy¹, Mai Trọng Nhuận¹

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
 Nhận bài 28/2/2018
 Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
 Viễn thám,
 GIS,
 bảo vệ môi trường,
 vệ tinh,
 dữ liệu không gian.

Sử dụng công nghệ địa không gian như một công cụ hữu hiệu để giám sát các quá trình xảy ra trên Trái đất, đặc biệt là sự biến động chất lượng môi trường sống và tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đang là một xu hướng tất yếu trong thời kỳ phát triển mạnh mẽ của khoa học – công nghệ trên thế giới. Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ vệ tinh trên thế giới, ngành khoa học vũ trụ trong nước cũng được Nhà nước tăng cường đầu tư xây dựng cơ sở vật chất, cơ sở hạ tầng đã tạo ra những cơ hội vô cùng thuận lợi trong việc tiếp cận các dữ liệu không gian. Tuy vậy, việc khai thác các dữ liệu vệ tinh có được vào giám sát tài nguyên, bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế - xã hội của nước ta còn gặp nhiều thách thức. Những thách thức này đến từ sự thiếu đồng bộ trong đầu tư cơ sở hạ tầng, nghiên cứu khoa học, sự thiếu vắng của các nhân lực kỹ thuật cao của các cơ quan nghiên cứu và quản lý đã làm cho hiệu quả của việc sử dụng công nghệ địa không gian trong giám sát biến động môi trường và tác động của BĐKH ở nước ta không cao. Để vượt qua những thách thức này, bên cạnh các giải pháp về đầu tư cơ sở hạ tầng, các giải pháp nhằm đẩy mạnh nghiên cứu khoa học theo hướng này cần được chú trọng như một giải pháp cơ bản nhằm tạo môi trường thuận lợi để đào tạo nhân lực khoa học – công nghệ, tạo điều kiện sử dụng hiệu quả các nguồn dữ liệu phục vụ công tác bảo vệ môi trường và ứng phó với BĐKH trong thực tiễn.

1. Đặt vấn đề

Theo Hiệp hội vì sự tiến bộ của khoa học Mỹ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) thì “Công nghệ địa không gian (Geospatial Technology) là thuật ngữ dùng để mô tả hàng loạt các công cụ hiện đại góp phần vào việc lập bản đồ không gian phân bố và phân tích các quy luật phát triển trong không gian của các quá trình tự nhiên xảy ra trên Trái đất và xã hội loài người”. Từ điển Hệ thống tin địa lý của ESRI thì

cho rằng “Công nghệ địa không gian (Geospatial technology) là tất cả các cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật liên quan đến thu thập, xử lý và giải đoán các dữ liệu không gian nhằm phục vụ cho các mục tiêu học tập, nghiên cứu và quản lý”. Dù ở định nghĩa nào thì công nghệ địa không gian (GST) cũng là sự kết hợp của tất cả các ứng dụng của hệ thống tin địa lý (GIS), hệ thống định vị toàn cầu (GPS), viễn thám và hệ thống thông tin nối mạng toàn cầu (internet) trong cùng một nghiên cứu nhằm giải đáp các vấn đề

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Thu Hà
 E-mail: thuhageo@gmail.com

về sự phân bố, quy luật phát triển trong không gian của dữ liệu. Sự kết hợp này sẽ giúp nâng cao hiệu quả ứng dụng của từng hợp phần, trong đó vai trò cụ thể của từng hợp phần như sau:

- *Viễn thám*: cung cấp các dữ liệu hình ảnh và thông tin về đối tượng nghiên cứu ghi nhận ở các độ cao, thời điểm và dải sóng khác nhau giúp cho việc nhận định nhanh, chính xác về phân bố không gian, chất lượng và sự phát triển của đối tượng nghiên cứu theo không gian và thời gian.

- *Hệ thống thông tin địa lý (GIS)*: tạo công cụ lưu trữ, quản lý, phân tích, lập bản đồ phân bố các dữ liệu không gian thu thập được từ viễn thám và ngoài thực địa, thuận lợi cho quá trình mô hình hóa, cập nhật và hiển thị thông tin, phục vụ hiệu quả cho công tác quy hoạch, ra quyết định, xây dựng thể chế - chính sách.

- *Hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS)*: cung cấp vị trí chính xác về đối tượng nghiên cứu cho người sử dụng.

- *Internet*: các chương trình trực tuyến như Google Earth với các tính năng web như Microsoft Virtual Earth đang giúp thay đổi cách chuyển giao và cập nhật dữ liệu không gian. Sự phát triển trong giao diện người sử dụng cũng giúp cho việc thu thập các thông tin hiện trường thuận lợi hơn thông qua sự tham gia thu thập và chính xác thông tin của người dùng.

Trong thập kỷ đầu những năm 2000, GST đã tham gia vào mạng lưới các vệ tinh phục vụ an ninh quốc phòng, khoa học và thương mại toàn cầu và được hoàn thiện bởi hệ thống cơ sở hạ tầng và phần mềm ưu việt phát triển bởi các trường đại học, các công ty và các tổ chức phi chính phủ trên toàn thế giới. Các lĩnh vực sử dụng và triển khai công nghệ này hiện đang phát triển với tốc độ nhanh chóng, cung cấp hiệu quả thông tin cho các nhà hoạch định chính sách về các chủ đề như kỹ thuật công nghiệp, bảo tồn đa dạng sinh

học, chống cháy rừng, giám sát nông nghiệp, cứu trợ nhân đạo,...

Đối với các nghiên cứu thuộc lĩnh vực khoa học Trái Đất - Mỏ và Môi trường, GST đã mang lại nhiều thành tựu đáng kể. Nhu cầu ứng dụng GST trong lĩnh vực điều tra nghiên cứu, khai thác, sử dụng, quản lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường ngày càng gia tăng nhanh chóng không những trong phạm vi quốc gia, mà cả phạm vi quốc tế. Những kết quả thu được từ GST giúp các nhà khoa học và các nhà hoạch định chính sách các phương án lựa chọn có tính chiến lược về sử dụng và quản lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường.

Trong các hợp phần của GST, viễn thám được sử dụng như là một công nghệ đi đầu rất có hiệu quả trong thời điểm hiện tại bởi những ưu thế vốn có của nó mà những nguồn tư liệu và phương pháp nghiên cứu truyền thống khác không thể có được như: 1) Tính chất cập nhật thông tin về một vùng lãnh thổ rộng lớn trong cùng một thời gian; 2) Tính chất đa thời kỳ của tư liệu; 3) Tính chất phong phú của thông tin ghi nhận (dải phổ ngày càng mở rộng với nhiều tín hiệu phổ ghi nhận được); 4) Tính chất đa dạng của thông tin ảnh (hàng không, vũ trụ, mặt đất,...); 5) Tính chất đa dạng của tư liệu: băng từ, phim, ảnh, đĩa từ,... 6) Sự phát triển của kỹ thuật và phương pháp xử lý thông tin (nhiều phần mềm và công cụ xử lý ảnh hiện đại, dễ sử dụng ra đời); 7) Tính khách quan của thông tin (không phụ thuộc vào điều kiện kinh tế - xã hội, chính trị của quốc gia/vùng lãnh thổ nghiên cứu); 8) Tiết kiệm thời gian và chi phí cho các nghiên cứu giám sát/quan trắc do tính lặp lại của thông tin và có thể hồi tố các nghiên cứu trong quá khứ, miễn là có ảnh. Do vậy, các nghiên cứu sử dụng viễn thám đã có điều cho thấy khả năng ứng dụng cao của công nghệ này trong nghiên cứu những biến động không chỉ về hình dạng, vị trí trong không gian như quan niệm truyền thống

mà các biến động về chất lượng của môi trường, của tài nguyên đều có thể giám sát được. Bên cạnh đó, sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh trong giám sát tài nguyên môi trường giúp tiết kiệm rất nhiều chi phí, thời gian và công sức, đặc biệt đối với các vùng nghiên cứu rộng lớn có địa hình phức tạp, khó tiếp cận trực tiếp như khu vực biển đảo, rừng núi địa hình hiểm trở, biên giới...

Bên cạnh đó, những tiến bộ về công nghệ máy tính và sự phát triển của công nghệ GIS đã giúp mở rộng những hướng ứng dụng của GST vào đời sống. Công nghệ GIS tiến những bước dài từ hỗ trợ lập bản đồ thông qua các phép phân tích thống kê, phân tích không gian sang xây dựng và cung cấp cơ sở dữ liệu phục vụ tìm kiếm, truy vấn về đối tượng cho người sử dụng thông qua hệ thống nối mạng toàn cầu (webGIS) và hướng tới thu nhận các dữ liệu địa phương từ chính những người sử dụng để cập nhật và chuẩn hóa số liệu (Google Earth). Đặc biệt trong hướng ứng dụng của Khoa học Trái đất - Mỏ và Môi trường thì GST ngày càng thể hiện tính hiệu quả khi vận dụng trong thực tiễn của nhiều lĩnh vực khác nhau của địa lý như: nghiên cứu, đánh giá các loại tài nguyên; nghiên cứu môi trường và biến động môi trường; nghiên cứu hệ sinh thái; tổ chức lãnh thổ và quản lý môi trường; đánh giá và dự báo tác động của BĐKH...

Bài viết này nhằm đánh giá tình hình sử dụng GST trong đánh giá, giám sát biến động môi trường và tác động của BĐKH ở nước ta: các thành tựu thu được, những hạn chế, tồn tại cần khắc phục, từ đó đề ra các giải pháp về khoa học kỹ thuật cũng như đào tạo nhân lực nhằm đẩy mạnh ứng dụng của công nghệ này, phục vụ có hiệu quả công cuộc phát triển bền vững (PTBV) đất nước, bảo vệ môi trường, chủ động ứng phó BĐKH, đặc biệt trong thời kỳ cách mạng khoa - học công nghệ mới hiện nay.

2. Kết quả thu được từ ứng dụng GST

Trong lĩnh vực bảo vệ môi trường, GST trong đó sử dụng các dữ liệu ảnh vệ tinh cập nhật liên tục được coi như một công cụ giám sát/quan trắc hữu ích nhằm theo dõi những biến động của môi trường theo không gian và thời gian, giúp phát hiện nhanh, kịp thời những tác động xấu của quá trình tự nhiên và hoạt động không phù hợp của con người đến đặc trưng, chức năng của môi trường sống.

Nghiên cứu đánh giá, giám sát các biến động môi trường thường yêu cầu tính liên ngành với sự tham gia của nhiều lĩnh vực nghiên cứu. Việc phân tích các tín hiệu thu nhận được của vệ tinh từ công nghệ viễn thám, lưu trữ, quản lý và mô hình hóa các thông tin để thành lập các bản đồ chuyên ngành phục vụ cho quá trình đánh giá trong GIS là một trong những phương pháp nghiên cứu hiện đại đã thu hút được sự quan tâm của nhiều cơ quan quản lý môi trường và cơ quan nghiên cứu khoa học trong nước như Viện hàn lâm Khoa học và Công nghệ Quốc gia, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN, Cục Viễn thám Quốc gia, Liên đoàn Bản đồ Địa chất, Viện Điều tra quy hoạch rừng... Các cơ quan này đã tiến hành nhiều thử nghiệm ứng dụng GST trong đánh giá/giám sát môi trường dưới dạng các đề tài nghiên cứu, các dự án về sử dụng ảnh vệ tinh để điều tra khảo sát các đối tượng, hiện tượng liên quan đến môi trường (hoặc từ góc độ môi trường) và đã thu được những kết quả ban đầu quan trọng.

Xuất hiện ở Việt Nam vào những năm đầu của thập kỷ 80, thế kỷ XX, GST sử dụng các thông tin ghi nhận từ vệ tinh và GIS đầu tiên đã được sử dụng vào xây dựng, thành lập các bản đồ phản ánh đặc trưng của các hợp phần môi trường tự nhiên như: Bản đồ hiện trạng rừng ở các tỷ lệ 1/1.000.000 đến 1/100.000 phủ trùm toàn quốc theo chu kỳ 5 năm và 1/50.000 cho nhiều vùng trọng điểm để

theo diễn biến tài nguyên rừng cũng như nghiên cứu môi trường sinh thái rừng và kiểm kê tài nguyên rừng (do Viện Điều tra Quy hoạch rừng, Cục Kiểm lâm, Bộ Nông nghiệp phát triển nông thôn tiến hành); Bản đồ hiện trạng sử dụng đất toàn quốc tỷ lệ 1/1.000.000 (do Tổng cục Quản lý ruộng đất nay là Tổng cục Quản lý đất đai (Bộ Tài nguyên và Môi trường), cùng một số các cơ quan khác thực hiện năm 1990), tỷ lệ 1/250.000 (năm 1993); Bản đồ sử dụng đất cấp tỉnh tỷ lệ 1/100.000 (do các Viện thuộc Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp, Trung tâm Viễn thám thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường và một số trường đại học thực hiện); Bản đồ hiện trạng sử dụng đất bằng ảnh vệ tinh tỷ lệ 1/10 000 tiến hành thử nghiệm ở một số địa phương do Trung tâm Viễn thám thực hiện để phục vụ kiểm kê đất đai của 13 tỉnh (năm 2005); Bản đồ đất ngập nước toàn quốc được thành lập ở tỉ lệ 1/250 000 (Do Trung tâm Viễn thám thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện năm 2007) ...

Giai đoạn tiếp theo, các nghiên cứu theo hướng này tập trung vào đánh giá biến động các hợp phần môi trường (rừng, thủy hệ, đất sử dụng, đô thị...) sử dụng GST, điển hình là các công trình như: Bản đồ biến động lòng sông ở các tỉ lệ khác nhau, từ 1/100 000 đến 1/25 000 cho hệ thống sông Cửu Long, một số sông ở miền Trung và sông Hồng (do Trung tâm Viễn thám - Bộ Tài nguyên và Môi trường lập); Bản đồ biến động đường bờ biển thời kì 1965 - 1995 tỉ lệ 1/100 000 phủ trùm cả dải ven biển, do Trung tâm Viễn thám và Viện nghiên cứu Biển Nha Trang thực hiện; Các bản đồ biến động sử dụng đất của các tỉnh/thành phố như Nghệ An (Nguyễn Ngọc Phi, 2009), Nam Định (Lê Đức Hạnh và nnk, 2013), huyện Tiên Yên - Quảng Ninh (Nguyễn Thị Thu Hiền và nnk., 2014), Nha Trang (Huỳnh Văn

Chương và nnk., 2017), Hà Nội (Trịnh Lê Hùng và nnk., 2017)...

Trong lĩnh vực điều tra tổng hợp các vùng, GST đã được sử dụng để thành lập các bộ bản đồ chuyên đề như địa chất - địa mạo, thổ nhưỡng - sử dụng đất, lớp phủ thực vật - tài nguyên rừng, thủy văn và tài nguyên nước, cảnh quan sinh thái,... làm cơ sở khoa học cho các chương trình, các dự án phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường, đặc biệt là cho vùng biển, ven biển và hải đảo (Phạm Quang Sơn, 2008), Vườn Quốc gia Hoàng Liên (Viện sinh thái tài nguyên sinh vật, Viện khoa học Công nghệ quốc gia thực hiện), phục vụ quy hoạch quản lý đô thị (Luu Đức Minh, 2015),...

Đối với việc giám sát các thiên tai, tai biến môi trường, GST cũng đã được sử dụng và thu được nhiều kết quả có ý nghĩa ở Việt Nam, đặc biệt đã được ứng dụng trong một số đề tài nghiên cứu hoặc dự án như ngập lụt, xói lở, trượt đất, động đất, bão và trợ giúp các công tác theo dõi, cảnh báo, ứng cứu, cứu hộ cứu nạn cũng như khắc phục hậu quả thiên tai cũng như rủi ro do con người gây ra. Các nghiên cứu điển hình theo hướng này có thể kể đến là: Dự án "Xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa hình-thủy văn cơ bản phục vụ phòng chống lũ lụt và phát triển kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL" (do Trung tâm Viễn thám quốc gia thực hiện 2005-2009); Dự án "Ứng dụng công nghệ viễn thám trong dự báo, cảnh báo và giám sát lũ lụt" (do Trung tâm dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương phối hợp với Cơ quan khai thác không gian Nhật Bản - JAXA thực hiện, 2011-2015); Đề tài "Ứng dụng viễn thám và GIS nghiên cứu các loại hình tai biến trượt lở đất, lũ quét, ngập úng dọc theo tuyến đường Hồ Chí Minh" (Viện Địa lý, Viện khoa học Công nghệ quốc gia thực hiện 2009-2010); Dự án "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ Webgis, phân tích ảnh Radar phân giải cao và mô hình không gian GIS để xây dựng hệ thống

cảnh báo tai biến địa chất và thảm họa môi trường tự nhiên Việt Nam. Thử nghiệm tại Bắc Kạn” do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản thực hiện, 2011-2013, Ứng dụng công nghệ viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS) xây dựng bản đồ phân vùng có nguy cơ cháy rừng và chỉ huy chữa cháy rừng trên dãy Hoàng Liên tỉnh Lào Cai do Viện Địa lý, Viện khoa học Công nghệ quốc gia thực hiện 2012-2013...

Điều tra, đánh giá, giám sát môi trường là một lĩnh vực lớn, yêu cầu độ chính xác cao, tính cập nhật liên tục trong việc thu thập và phân tích dữ liệu. Đối với các vùng rộng lớn, khó tiếp cận như vùng biển đảo, vùng núi cao, các phương pháp điều tra, đánh giá, giám sát môi trường truyền thống thường gặp nhiều khó khăn trong việc tiếp cận đối tượng để thu thập số liệu, tốn kém về mặt thời gian và kinh phí có công tác giám sát. Cùng với sự phát triển của công nghệ vệ tinh giám sát Trái đất, việc phân tích, suy giải phổ cho phép phát hiện những thay đổi của môi trường từ cấp độ tổng thể cho đến chi tiết. Tuy mới bước đầu tiếp cận, nhưng ứng dụng GST trong đánh giá, giám sát môi trường đã bước đầu thu được nhiều kết quả đáng chú ý, cụ thể là:

Giám sát các tác động môi trường của quá trình khai thác mỏ khoáng sản: trong đó công nghệ viễn thám và GIS đã được sử dụng để phát hiện, theo dõi và đánh giá những tác động của các hoạt động khai thác khoáng sản đối với các thành phần môi trường cũng như các hệ sinh thái tại các khu mỏ và giám sát việc hoàn thổ, hoàn nguyên môi trường theo không gian và thời gian. Các nghiên cứu này tuy còn ít ở nước ta, song bước đầu đã được thể hiện trong một số nghiên cứu điển hình như: "Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý và ảnh viễn thám vào việc đánh giá tác động của việc khai thác than lộ thiên tới địa hình và đường bờ biển vùng Cẩm Phả - Cửa Ông" (Trần Quốc Cường, 2004), "Giám sát hoạt động khai thác trái

phép các mỏ lộ thiên ở Tây Nghệ An bằng ảnh vệ tinh SPOT 5" (Phạm Vọng Thành và Hồ Phan Long, 2010); "Nghiên cứu sự biến động một số yếu tố môi trường do tác động của quá trình khai thác than Quảng Ninh bằng công nghệ viễn thám và GIS" (Lê Thu Hà và nnk., 2009), "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám trong việc giám sát môi trường sinh thái tại các khu vực khai thác mỏ lộ thiên" (Nguyễn Đình Thảo và nnk., 2010); "Nghiên cứu sự biến động của một số thành phần môi trường trong khai thác bôxít" (Nguyễn Quốc Khánh, 2013).

Giám sát các tác động môi trường của quá trình đô thị hóa: các tác động của quá trình đô thị hóa đến chức năng, đặc trưng và chất lượng của môi trường ở những thành phố lớn nước ta như Thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội, Đà Nẵng... cũng có thể được phát hiện thông qua các thông tin ghi nhận từ ảnh vệ tinh và công nghệ viễn thám. Các ảnh hưởng rõ nét nhất ghi nhận được là sự gia tăng của bề mặt bê tông hóa do quá trình đô thị hóa đến nền nhiệt không khí tầng sát mặt đất của các đô thị gây hiện tượng "đảo nhiệt" tác động xấu đến sức khỏe con người và hệ sinh thái đô thị (Trần Thị Vân và nnk., 2011; Trịnh Lê Hùng, 2014; Đặng Trung Tú và nnk., 2015, Nguyễn Đức Thuận và Phạm Văn Tân, 2016). Ảnh hưởng của quá trình đô thị hóa đến chất lượng nước ở các hồ đô thị ở Hà Nội cũng đã bước đầu được tiến hành nghiên cứu sử dụng các ảnh vệ tinh hiện có như Landsat 5, 7 và 8 (Bac et al., 2017; Ha et al., 2017).

Giám sát chất lượng môi trường nước biển và vùng ven biển: Hiện nay môi trường nước vùng cửa sông ven biển và vùng biển chịu tác động mạnh mẽ bởi các hoạt động của con người như xây dựng các hồ chứa thượng nguồn, phát triển cảng biển, mở rộng đô thị, phát triển các khu công nghiệp ven biển, nuôi trồng thủy sản,... cần phải có các công cụ quan trắc, đánh giá nhanh và có hiệu quả hiện trạng và biến động chất lượng môi

trường nước. GST được xem là công cụ hiệu quả đáp ứng yêu cầu này. Tuy vậy, các công trình nghiên cứu sử dụng GST giám sát chất lượng nước biển và biển ven bờ còn hạn chế, tập trung vào một số vùng vịnh hoặc cửa sông như vịnh Tiên Yên (Ha and Koike, 2011; Ha et al., 2013), vùng biển ven bờ Đồng bằng sông Hồng (Nhưng et al., 2016; Nguyễn Văn Thảo và nnk., 2015). Ở cấp quốc gia đã có một số đề tài, dự án được tiến hành theo hướng này như: dự án "Thành lập bộ bản đồ nhạy cảm môi trường tỷ lệ 1: 100.000 ven biển đối với sự cố dầu tràn bằng ảnh SPOT" (1994-1995); dự án "Ứng dụng viễn thám để phát hiện nguồn phát thải ô nhiễm dầu trên biển Đông" (2008); đề tài "Nghiên cứu các phương pháp phân tích, đánh giá và giám sát chất lượng nước ven bờ bằng tư liệu viễn thám độ phân giải cao và độ phân giải trung bình, đa thời gian; Áp dụng thử nghiệm cho ảnh của vệ tinh VNREDSat-1", mã số VT/CB-01/14-15 thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ Vũ trụ giai đoạn 2012-2015; Dự án "Giám sát tài nguyên môi trường biển, hải đảo bằng công nghệ viễn thám" (2010 - 2014) đều do Trung tâm Viễn thám quốc gia nay là Cục Viễn thám quốc gia và các đối tác thực hiện. Kết quả bước đầu đã đạt được những kết quả khá quan trọng trong việc đưa GST vào đánh giá và giám sát biến động môi trường ở nước ta.

Theo đánh giá của Ủy ban liên chính phủ về BĐKH (IPCC), Việt Nam là một trong năm nước trên thế giới chịu ảnh hưởng nặng nề của BĐKH, chính vì vậy trong những năm gần đây đã có nhiều đầu tư cho nghiên cứu về BĐKH và những tác động của BĐKH tới tài nguyên - môi trường cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội nước ta. Theo đó, GST, cụ thể là công nghệ viễn thám vệ tinh được đánh giá là một công cụ hữu hiệu để giám sát thường xuyên, liên tục những biến động môi trường, đưa ra những cảnh báo, giúp các nhà hoạch định chiến lược có các

biện pháp ứng phó kịp thời những biến động gây ra bởi BĐKH. Một loạt đề tài/dự án đã bắt đầu được thực hiện theo hướng này, bao gồm: đề tài "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám để giám sát và cảnh báo những tác động của biến đổi khí hậu nhằm chủ động phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến thiên nhiên" do Cục Viễn thám thực hiện từ năm 2012-2013; đề tài "Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ Viễn thám - GIS trong công tác cảnh báo và phòng chống cháy rừng, ứng phó với biến đổi khí hậu tại Vườn Quốc Gia Xuân Sơn, Tân Sơn, Phú Thọ" do Viện Công nghệ Vũ trụ thực hiện năm 2012-2013; Đề tài "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để phân vùng khí hậu nông nghiệp ở vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung" do Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu thực hiện năm 2013-2014; đề tài "Nghiên cứu xây dựng hệ thống tích hợp viễn thám, GIS và mô hình toán trong đánh giá biến đổi khí hậu khu vực phía Nam Việt Nam" do Trung tâm Viễn thám và Hệ thống tin địa lý, Viện Địa lý tài nguyên Thành phố Hồ Chí Minh thực hiện năm 2013-2018... Các kết quả của các đề tài này bước đầu đã góp phần xác lập hệ thống các phương pháp nghiên cứu sử dụng công nghệ địa không gian trong nghiên cứu, giám sát nhiều vấn đề tác động đến môi trường của BĐKH.

Trong 3 năm trở lại đây, các công trình công bố liên quan đến việc sử dụng GST trong đánh giá, giám sát tác động của BĐKH của các tác giả và nhóm tác giả trong nước cũng được xuất hiện nhiều hơn, điển hình như: Phân vùng sinh thái nông nghiệp khu vực ven biển đồng bằng sông Cửu Long dưới tác động các kịch bản BĐKH (Võ Quang Minh và nnk., 2017); Đánh giá tác động của xâm nhập mặn do BĐKH trên hiện trạng canh tác lúa tại tỉnh Sóc Trăng (Nguyễn Thị Hồng Điệp và nnk., 2017); Một số phương pháp xây dựng bản đồ ngập lũ tỉnh Long An trong điều kiện BĐKH và mực nước biển

dâng (Nguyễn Hồng Quân, 2014)... Các thành tựu nói trên của ứng dụng GST đã góp phần tích cực vào thực hiện các mục tiêu PTBV, ứng phó BĐKH ở Việt Nam như quản lý tài nguyên rừng, nông nghiệp, phòng chống thiên tai và an ninh quốc phòng. Đặc biệt, trong thời kỳ công nghiệp mới, đối với nhiều nhiệm vụ, GST đã trở thành công nghệ được sử dụng thường xuyên và không thể thay thế như công tác kiểm kê đất đai, công tác điều tra đánh giá tài nguyên rừng, công tác hiện chỉnh, cập nhật bản đồ.

3. Cơ hội và thách thức

Mặc dù đã thu được một số thành tựu đáng kể trong ứng dụng GST cho đánh giá, giám sát biến động môi trường và tác động của BĐKH ở nước ta còn hạn chế, chưa tương xứng với nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai hiện nay và tương lai của đất nước. Do phát triển nhanh, lại chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của BĐKH, tiềm năng và nhu cầu sử dụng ảnh vệ tinh viễn thám vào công tác theo dõi, giám sát các hiện tượng tự nhiên và tác động của con người ở Việt Nam là rất lớn. Đấy mạnh ứng dụng GST ở nước ta đang đứng trước những cơ hội và thách thức sau:

3.1. Cơ hội

Trên thế giới, những năm gần đây, ngành công nghệ vệ tinh phát triển rất mạnh, chỉ tính đến cuối năm 2012 đã có hơn 6550 tàu vũ trụ được phóng thành công. Hiện nay, trên thế giới có hơn 360 vệ tinh quan sát Trái đất được phóng lên từ nhiều quốc gia, trong đó chiếm phần lớn là Mỹ (43), Trung Quốc (40), Nhật Bản (18), tiếp đó là các nước Nga, Đức, Ấn Độ... Cùng với sự phát triển của khoa học - kỹ thuật, các phương pháp thu nhận và xử lý dữ liệu từ vệ tinh phục vụ giám sát Trái Đất cũng phát triển mạnh mẽ. Các phần mềm hàng đầu được ứng dụng cho xử lý, phân tích ảnh kết hợp với GIS như Erdas, ER Mapper, ENVI, ArcGIS, ILWIS,

ArcINFO, QGIS, SNAP, GRASS... liên tục được cập nhật và phát triển. Nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh miễn phí cũng trở nên dồi dào, phù hợp với các đối tượng nghiên cứu ở các nước đang phát triển như Việt Nam: Landsat, MODIS, Sentinel 1A, Sentinel 2 và ASTER. Việc truy cập và tải các nguồn ảnh vệ tinh cũng trở nên vô cùng dễ dàng thông qua hệ thống mạng internet. Các thế hệ ảnh vệ tinh mới như Sentinel 2A, 2B, Landsat 8 được nâng cấp cả về dải phổ ghi nhận tín hiệu lẫn độ phân giải không gian của pixel ảnh, thời gian thu ảnh giúp cho việc nghiên cứu sử dụng nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh trở nên thuận tiện, dễ dàng hơn bao giờ hết.

Ở trong nước, được sự quan tâm và ghi nhận của Chính phủ, những năm qua ngành công nghệ vệ tinh đã thu hút được sự đầu tư đáng kể. Hiện nay, nước ta đã đã được trang bị trạm thu ảnh vệ tinh NOAA và GMS dùng trong công tác dự báo thời tiết, nghiên cứu bão, môi trường, một số yếu tố hải dương học. Năm 2005, Trung tâm Viễn thám - Bộ Tài nguyên và Môi trường được nhà nước giao chủ trì thực hiện Dự án "Xây dựng Hệ thống Giám sát Tài nguyên thiên nhiên và Môi trường tại Việt Nam (Hệ thống ENRMS)" để năm 2008 chính thức đưa vào hoạt động hệ thống trạm thu ảnh vệ tinh mặt đất VNGS (thu ảnh các vệ tinh SPOT 2, 4, 5 với các đầu thu HRV, HRVIR và HRG; ENVISAT với các đầu thu ASAR và MERIS), Trung tâm dữ liệu quốc gia (National Data Centre - NDC) và hệ thống các cơ quan ứng dụng dữ liệu (Data User Systems - DUS) DUS. Bên cạnh đó, nhờ sự hợp tác quốc tế, tại một số trường đại học cũng đã có các cơ sở và nhân lực được đào tạo đáp ứng nhu cầu sử dụng GST cho mục đích bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai như Trạm thu ảnh viễn thám MODIS/NPP của Trung tâm FIMO của ĐHQGHN. Các dữ liệu thu nhận được bước đầu cung cấp cho các cơ quan thuộc khối dân sự trong cả nước phục vụ mục đích điều tra quy hoạch tài nguyên

thiên nhiên và môi trường, giám sát tai biến môi trường, theo dõi, cảnh báo, trợ giúp cứu hộ khi có sự cố xảy ra.

Hợp tác quốc tế về công nghệ vệ tinh của nước ta đang phát triển mạnh mẽ. Trên cơ sở hợp tác với Cộng hòa Pháp, đầu tháng 5-2013, vệ tinh quan sát Trái đất đầu tiên của Việt Nam (VNREDSat-1) được phóng thành công lên khoảng không vũ trụ. Từ đó đến nay, Vệ tinh VNREDSat-1 hoạt động ổn định trên quỹ đạo và thường xuyên chụp ảnh truyền về mặt đất theo lịch đã cài đặt. Sau hơn ba năm hoạt động an toàn trên quỹ đạo, tính đến cuối năm 2016, Vệ tinh VNREDSat-1 đã chụp được gần 58.750 cảnh ảnh, trong đó, có hơn 31.480 cảnh ảnh về lãnh thổ và các khu vực ở Việt Nam; đồng thời, chụp hơn 27.300 cảnh ảnh các khu vực khác nhau trên thế giới. Việt Nam đã ký cam kết hợp tác với Nhật Bản để xây dựng Trung tâm vệ tinh Quốc gia đặt tại Khu Công nghệ cao Hòa Lạc, ký cam kết sử dụng và chuyển giao miễn phí sử dụng ảnh ALOS-PALSAR của JAXA. Ngoài ra, trong những năm qua, Việt Nam đã ký các hiệp định, hợp tác nghiên cứu trong lĩnh vực vũ trụ với nhiều quốc gia như Liên bang Nga, Pháp, Ấn Độ và hiện tại đang đàm phán hiệp định hợp tác với Hoa Kỳ về công nghệ vũ trụ. Cùng với các ảnh vệ tinh miễn phí của thế giới, về cơ bản các nguồn ảnh vệ tinh hiện có ở nước ta ngày nay đáp ứng phần lớn nhu cầu học tập và ứng dụng cho đánh giá, giám sát biến động môi trường và tác động của BĐKH.

Về mặt chính sách, nước ta đã có nhiều ưu tiên cho việc đưa GST phục vụ thiết thực và có hiệu quả sự nghiệp phát triển bền vững kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai của đất nước. Cụ thể là, ngày 14/6/2006 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 137/2006/QĐ-TTg phê duyệt "Chiến lược nghiên cứu và ứng dụng công nghệ vũ trụ đến năm 2020", trong đó giao Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt

Nam chủ trì thực hiện các nhiệm vụ: nghiên cứu các vấn đề cơ bản có chọn lọc liên quan đến Khoa học và Công nghệ vũ trụ; chủ trì việc nghiên cứu và phát triển công nghệ vệ tinh nhỏ; thành lập Viện Công nghệ vũ trụ trực thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam; tổ chức thực hiện Chương trình Khoa học và Công nghệ độc lập cấp nhà nước về công nghệ vũ trụ, dự án phòng thí nghiệm trọng điểm về công nghệ vũ trụ. Để đẩy mạnh ứng dụng công nghệ vũ trụ, Thủ tướng Chính phủ cũng đã giao Bộ Khoa học và Công nghệ quản lý và Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam chủ trì xây dựng và thực hiện Chương trình Khoa học và Công nghệ vũ trụ, với các hướng nghiên cứu chính: nghiên cứu mở rộng và nâng cao hiệu quả ứng dụng công nghệ vũ trụ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, an ninh quốc phòng (xử lý và ứng dụng ảnh viễn thám; nghiên cứu lựa chọn và ứng dụng hệ thống định vị GPS...); các nghiên cứu cơ bản liên quan đến công nghệ vũ trụ bao gồm phát triển các thuật toán nén và giải nén ảnh, mã hóa và giải mã; các thuật toán điều khiển; khí động học, động lực học và cơ học đối với vật thể bay; vật lý khí quyển; năng lượng; vật liệu vũ trụ; y - sinh học vũ trụ...; nghiên cứu xây dựng và hoàn thiện khung pháp lý của Việt Nam về sử dụng khoảng không vũ trụ vì mục đích hòa bình.

Như vậy, ở nước ta, việc đưa ứng dụng GST vào bảo vệ môi trường và giám sát tác động của BĐKH đã có những cơ hội to lớn từ việc tận dụng những thành công, thành tựu trong công nghệ vệ tinh của thế giới, các phương pháp tiên tiến hiện đại của khoa học và công nghệ quốc tế, sự đầu tư và chính sách ưu tiên của Chính phủ để phát triển cơ sở hạ tầng, kỹ thuật cho ngành công nghệ vũ trụ trong nước. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại thách thức lớn để triển khai ứng dụng công nghệ vũ trụ phục vụ quản lý tài nguyên, thiên nhiên, môi trường và thiên tai ở

nước ta, đó là nhân tố con người liên quan đến chất lượng và trình độ của nguồn nhân lực sử dụng công nghệ này.

3.2. Thách thức

Cũng như trên toàn cầu, ứng dụng GST tại Việt Nam cũng gặp phải các thách thức về: công nghệ bao gồm các vấn đề về băng thông Internet, nguồn dữ liệu không gian chưa đồng bộ, sự cho phép và chi phí cho các phần mềm xử lý dữ liệu; đào tạo nhân lực bao gồm sự yếu kém về kỹ năng, kiến thức giảng dạy và nhận thức về các công nghệ không gian địa lý, tư duy không gian trong chương trình giảng dạy. Để đẩy mạnh ứng dụng GST cho các ngành, lĩnh vực, các bộ, ngành cũng cần có đội ngũ cán bộ thực hiện nhiệm vụ này. Theo như nhận định của Nguyên Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ Nguyễn Quân thì chất lượng và trình độ nhân lực của nước ta trong lĩnh vực ứng dụng công nghệ vệ tinh là thách thức lớn nhất hiện nay (Lê Văn, 2015).

Về mặt quản lý nhà nước, nước ta có Cục Viễn thám trực thuộc Bộ Tài nguyên và môi trường với 288 công chức, viên chức, người lao động (tính đến cuối năm 2016), trong đó công chức 33 người, viên chức 37 người, còn lại là lao động hợp đồng thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn và hỗ trợ, phục vụ; có 46 người làm việc tại bộ phận hành chính, 242 người làm việc tại các đơn vị sự nghiệp trực thuộc Cục. Về trình độ đào tạo, nhân sự của Cục chỉ có 6 người trình độ tiến sĩ, chiếm 2,1%; 85 người trình độ thạc sĩ chiếm 29,5%, 165 người trình độ đại học, cao đẳng, chiếm 57,3 %; 32 người trình độ trung cấp và các trình độ đào tạo khác, chiếm 11,1%. Cục thiếu hoàn toàn đội ngũ cán bộ có trình độ chuyên môn về các lĩnh vực khác như: Nông nghiệp, xây dựng, giao thông và một số lĩnh vực liên ngành như phát triển bền vững, BĐKH, quy hoạch không gian (Lê Minh Quang, 2017). Hiện nay, chưa có nhiều bộ, ngành, đặc biệt là các cấp quản lý địa

phương (cấp tỉnh, huyện) có cán bộ quản lý am hiểu về kỹ thuật viễn thám và GIS. Về cơ bản, nguồn nhân lực về GST vẫn còn mỏng, thiếu các chuyên gia, cán bộ khoa học có chuyên môn sâu trong việc nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám trong quan trắc giám sát môi trường.

Mặc dù thiếu vắng về nguồn nhân lực, song đào tạo liên quan đến ứng dụng viễn thám cho quản lý, giám sát tài nguyên, môi trường ở nước ta cũng còn hạn chế. Các chương trình đào tạo chuyên gia theo hướng này thường tập trung vào bậc sau đại học, đặc biệt là đào tạo bậc tiến sĩ với số lượng học viên ít ỏi, ví dụ: Chương trình đào tạo tiến sĩ chuyên ngành Bản đồ, viễn thám và Hệ thống tin Địa lý của Khoa Địa lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN và Viện Địa lý, Học viện Khoa học và Công nghệ Quốc gia; Chương trình đào tạo thạc sĩ ngành Bản đồ, viễn thám và hệ thống tin địa lý của Trường Đại học Mở - Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGTPHCM và Trường đại học Sư phạm Hà Nội... Trong khi đó, đào tạo bậc đại học theo hướng này hiện nay chưa có chương trình nào trong khi nhu cầu cán bộ quản lý cấp địa phương thường ở bậc đại học.

Ngoài vấn đề về nhân lực, đầu tư vào các nghiên cứu sử dụng GST cho đánh giá, giám sát biến động môi trường và tác động của BĐKH còn mang tính thời vụ, thiếu thường xuyên trong khi để thu được nguồn dữ liệu phục vụ giám sát cần các chương trình cố định như nhiệm vụ của các trạm quan trắc môi trường. Hạ tầng GST ở nước ta tuy có những bước phát triển đáng kể song mới ở bước khởi đầu và kém xa so với các nước trong khu vực và thế giới. Hiện nay, nhu cầu sử dụng GST ở nước ta còn hạn chế do cơ sở hạ tầng về viễn thám đòi hỏi vốn đầu tư rất lớn, kinh phí để sử dụng ảnh viễn thám cao, không phải các cơ quan, tổ chức, cá nhân nào có nhu cầu cũng đều có

điều kiện sử dụng được các sản phẩm của vệ tinh trong nước như VnREDSat-1. Thêm vào đó, hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về viễn thám chưa đầy đủ, khung pháp luật về công nghệ vũ trụ chưa hoàn thiện, chưa có chính sách khuyến khích tư nhân tham gia phát triển ứng dụng công nghệ vệ tinh... đã làm giảm hiệu quả và tạo ra những khó khăn trong lĩnh vực này.

4. Giải pháp

Để tận dụng tối đa cơ hội, lợi thế và đẩy mạnh ứng dụng GST trong điều tra cơ bản, đánh giá, giám sát, dự báo biến động tài nguyên, môi trường, thiên tai, biến đổi khí hậu và tác động biến đổi khí hậu, tổn thương và các đe dọa khác đối với PTBV, góp phần thực hiện các mục tiêu PTBV ở nước ta thì một số vấn đề cấp bách sau đây cần được đẩy mạnh:

- Xây dựng và thực thi chính sách: các nghiên cứu về điều tra cơ bản, đánh giá, giám sát, dự báo biến động tài nguyên, môi trường, thiên tai, biến đổi khí hậu và tác động BĐKH, tổn thương và các đe dọa khác đối với PTBV bắt buộc phải sử dụng GST. Tăng cường đẩy mạnh công tác tuyên truyền nâng cao nhận thức về GST và ứng dụng GST trong đánh giá, giám sát môi trường và tác động của BĐKH. Hiện nay nhiều ngành, lĩnh vực, địa phương, cơ quan, đơn vị còn thiếu thông tin về vị trí, vai trò, tác dụng của ứng dụng công nghệ, phần mềm và thiết bị xử lý ảnh vệ tinh, chưa có các đầu tư đúng mức, từ đó dẫn đến việc nghiên cứu, phát triển ứng dụng GST còn chưa đáp ứng được yêu cầu quản lý nhà nước. Do đó, đẩy mạnh truyền thông về các ứng dụng của GST sẽ góp phần quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả ứng dụng của công nghệ này trong thực tiễn cuộc sống, thu hút được sự quan tâm của toàn xã hội, nâng cao sự đồng thuận và ủng hộ mạnh mẽ của cả cộng đồng đối với các hoạt động khoa học và công nghệ, đặc biệt là GST.

- Nhanh chóng hoàn thiện hệ thống văn bản pháp quy, các tài liệu kỹ thuật thuộc lĩnh vực công nghệ vệ tinh, công nghệ viễn thám và bản đồ, như: Tăng cường vai trò quản lý Nhà nước, nâng cao hiệu quả ứng dụng và phát triển GST bằng việc ban hành các Thông tư, Nghị định, Quyết định về hoạt động, quản lý, trao đổi và cung cấp thông tin ảnh vệ tinh, về sử dụng chung các cơ sở vệ tinh liên ngành; các tiêu chuẩn về quy trình, quy phạm xử lý và sử dụng tư liệu vệ tinh vào các lĩnh vực chuyên ngành, đặc biệt là lĩnh vực tài nguyên, môi trường.

- Đưa công nghệ viễn thám thành một cấu phần của hệ thống điều tra cơ bản, đánh giá, giám sát, dự báo biến động tài nguyên, môi trường, thiên tai, biến đổi khí hậu và tác động biến đổi khí hậu, tổn thương và các đe dọa khác đối với PTBV, thực hiện các mục tiêu PTBV và ứng phó BĐKH: Cần xây dựng cơ sở dữ liệu không gian quốc gia đồng bộ dùng làm là cơ sở dữ liệu lõi được chia sẻ giữa các Bộ, ngành, địa phương khác nhau, phù hợp với yêu cầu quản lý, có tính ổn định, nhất quán, được sử dụng chung cho nhiều mục đích khác nhau như dữ liệu nền. Trên cơ sở đó, cần liên tục thu thập và cập nhật các thông tin địa không gian để giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường, theo dõi biến động của thiên tai lũ lụt và nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đang diễn ra ngày càng phức tạp ở nước ta. Chính vì vậy, cần đưa công nghệ viễn thám với các vệ tinh giám sát Trái đất thành một bộ phận của hệ thống quan trắc môi trường quốc gia, hướng tới sử dụng công nghệ này như một phương pháp hiện đại, cập nhật và tiết kiệm phục vụ điều tra cơ bản, đánh giá, giám sát, dự báo biến động tài nguyên, môi trường, thiên tai, biến đổi khí hậu và tác động BĐKH, tổn thương và các đe dọa khác đối với PTBV, thực hiện các mục tiêu PTBV và ứng phó BĐKH.

- Hoàn thiện và nâng cấp cơ sở hạ tầng viễn thám quốc gia có tính đến cuộc Cách

mạng công nghiệp lần thứ 4, đảm bảo giám sát hiệu quả dự báo biến động tài nguyên, môi trường, thiên tai, biến đổi khí hậu và tác động BĐKH, tổn thương và các đe dọa khác đối với PTBV. Cần phải chú trọng khai thác tối đa hiệu quả của hạ tầng cơ sở đã có, tiếp tục tăng cường đầu tư, phát triển hạ tầng cơ sở, tăng cường phối hợp chặt chẽ trong quản lý vận hành cũng như khai thác dữ liệu vệ tinh một cách chủ động hiệu quả, hướng tới cung cấp ảnh vệ tinh chất lượng cao với chi phí thấp hoặc không mất phí, kích thích các nhu cầu về công nghệ viễn thám, đưa ứng dụng khoa học GST đến gần cuộc sống.

- Đẩy mạnh hợp tác quốc tế: Hợp tác quốc tế là một yếu tố quan trọng trong việc nghiên cứu và ứng dụng GST cho đánh giá, giám sát tài nguyên - môi trường và tác động của BĐKH. Việc mở rộng và tăng cường quan hệ hợp tác quốc tế về viễn thám tạo điều kiện cho chúng ta tranh thủ được sự ủng hộ, giúp đỡ của các đối tác quốc tế trên thế giới về tri thức, công nghệ, thông tin khoa học, trang thiết bị, tài liệu và đào tạo nâng cao năng lực cho cán bộ Việt Nam. Mở rộng quan hệ hợp tác quốc tế sẽ giúp nâng cao trình độ khoa học, giao lưu hội nhập với các nước trong khu vực và trên thế giới, tăng cường học hỏi kinh nghiệm và thông tin của các nước đi trước, tăng cường khả năng tiếp cận, tiếp thu kiến thức tiên tiến trong GST thời kỳ hiện đại. Do đó, cần hình thành nội dung cơ bản chính sách hợp tác quốc tế thông qua việc lựa chọn các đối tác ưu tiên và đối tác chiến lược trong lĩnh vực ứng dụng GST vào đánh giá, giám sát tài nguyên - môi trường và tác động của BĐKH.

- Tăng cường công tác đào tạo nhất là đội ngũ chuyên gia, nhà khoa học có chuyên môn sâu về viễn thám ứng dụng cho từng lĩnh vực của Bộ Tài nguyên và môi trường: 1) nguồn nhân lực GST được đào tạo phải có các chuẩn đầu ra về thái độ, kiến thức, năng lực, kỹ năng: ...; 2) Xây

dựng và thực thi chính sách thu hút, trọng dụng đối với chuyên gia, cán bộ khoa học và công nghệ cao trong lĩnh vực ứng dụng GST; 3) Ưu tiên xây dựng các đề án, dự án, nhiệm vụ chuyên môn, đề tài khoa học theo hướng này để nâng cao kinh nghiệm, kỹ năng, kỹ thuật nghiên cứu; 4) Tạo điều kiện về môi trường làm việc (có phòng làm việc được trang thiết bị máy móc, các phương tiện đủ để họp nhóm chuyên gia, có phòng thí nghiệm, thực hành, triển khai ứng dụng công nghệ chuyên biệt) và cơ chế mở nhằm phát huy tư duy độc lập, sáng tạo của đội ngũ chuyên gia, cán bộ.

5. Kết luận

Công nghệ vũ trụ đang có những bước phát triển mạnh mẽ trong thời gian gần đây trên thế giới và tại Việt Nam. GST đã và chúng tỏ sức mạnh to lớn trong việc hỗ trợ giám sát tài nguyên, môi trường và BĐKH trên toàn cầu và phần nào đã thu được những thành tựu đáng kể ở nước ta. Các thông tin thu thập từ vệ tinh giám sát Trái đất ngày càng có độ chính xác cao, với tần xuất ngày càng cải thiện. Việc kết hợp GST với công nghệ truyền thống trong quan trắc môi trường cho phép cải thiện độ chính xác thông tin cần giám sát. Mặc dù việc đưa GST vào đánh giá, giám sát biến động môi trường và tác động của BĐKH ở nước ta vẫn còn nhiều khó khăn do thiếu sự đồng bộ về đầu tư cơ sở hạ tầng, đầu tư phát triển nguồn nhân lực, nhưng với xu thế phát triển mạnh mẽ của công nghệ này trên thế giới thì trong tương lai gần GST sẽ trở thành một trong những công cụ giúp ngành Khoa học Trái đất - Môi trường và Môi trường trong nước phát triển mạnh mẽ, tiệm cận dần đến các kỹ thuật cao, hiện đại của khoa học và công nghệ quốc tế.

Tài liệu tham khảo

Bac et al., 2017. Identifying eutrophication status of shallow waters based on estimated trophic state index from

- satellite data. *Journal of Science and Technology*, 55(4C): 85-89.
- Huỳnh Văn Chương và nnk., 2017. Nghiên cứu và dự báo biến động sử dụng đất tại thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa ứng dụng trong chuỗi Markov và GIS. *Tạp chí Khoa học & Công nghệ nông nghiệp*, 1 (1): 37-46.
- Trần Quốc Cường, 2004. Ứng dụng hệ thông tin địa lý và ảnh viễn thám vào việc đánh giá tác động của việc khai thác than lộ thiên tới địa hình và đường bờ biển vùng Cẩm Phả - Cửa Ông. *Tạp chí Địa chất*, A2(83)/2004.
- Nguyễn Thị Hồng Điệp và nnk., 2017. Đánh giá tác động của xâm nhập mặn do biến đổi khí hậu trên hiện trạng canh tác lúa tại tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ*, 2, 137-143.
- Ha et al., 2013. Improved accuracy of chlorophyll-a concentration estimates from modis imagery using a two-band ratio algorithm and geostatistics: as applied to the monitoring of eutrophication processes over Tien Yen Bay (Northern Vietnam). *Remote Sensing*, 6(1): 421-442.
- Ha N. T. T. and Koike K., 2011. Integrating satellite imagery and geostatistics of point Samples for monitoring spatio-temporal changes of total suspended solids in bay waters: application to Tien Yen Bay (Northern Vietnam). *Frontier of Earth Science*, 5(3): 305-316.
- Ha et al., 2017. Monitoring the trophic state index of Lake Linh Dam using Landsat 8 Imagery. *Journal of Mining and Earth Sciences*, 58(3): 42-50.
- Lê Đức Hạnh và nnk., 2013. Ứng dụng công nghệ viễn thám tích hợp hệ thông tin địa lý (GIS) thành lập bản đồ biến động sử dụng đất tỉnh Nam Định. *Tạp chí các Khoa học về Trái đất*, 35(2): 181-186.
- Nguyễn Thị Thu Hiền và nnk., 2014. Đánh giá biến động sử dụng đất/lớp phủ huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000 - 2010. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12(1): 43-51.
- Trịnh Lê Hùng và nnk., 2017. Đánh giá và dự báo biến động đất đô thị khu vực nội thành thành phố Hà Nội bằng tư liệu viễn thám và GIS. *Tạp chí Khoa học - ĐHQGTPHCM*, 14(3): 176-187.
- Nguyễn Quốc Khánh, 2008. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS xây dựng bản đồ hiện trạng tài nguyên thiên nhiên phục vụ công tác quy hoạch bảo vệ môi trường cấp tỉnh. Báo cáo đề tài cấp Bộ B7024. Trung tâm Viễn thám quốc gia, Hà Nội.
- Nguyễn Quốc Khánh, 2013. Nghiên cứu sự biến động của một số thành phần môi trường trong khai thác bôxít. *Tạp chí Môi trường*, số 10/2013.
- Trương Phước Minh và nnk., 2011. Ứng dụng GIS và viễn thám nghiên cứu trượt lở đất ở thành phố Đà Nẵng. *Tuyển tập Hội nghị Ứng dụng GIS toàn quốc 2011*, Đà Nẵng, 230-237.
- Võ Quang Minh và nnk., 2017. Phân vùng sinh thái nông nghiệp khu vực ven biển đồng bằng sông Cửu Long dưới tác động các kịch bản biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 50, 36-41.
- Lê Quang Minh, 2015. Nhân lực viễn thám và vấn đề phát triển đội ngũ chuyên gia, cán bộ khoa học. *Tạp chí tài nguyên môi trường online*. Truy cập 02.03.2018
<http://subportal.monre.gov.vn/tapchi/383/3/19513/Nhan-luc-vien-tham-va-van-de-phat-trien-doi-ngu-chuyen-gia-can-bo-khoa-hoc.html>.
- Nhung et al., 2016. Modeling spatial - temporal distribution of total suspended solids concentrations in Day estuary water using landsat 8 imagery. *The 7th international symposium Hanoi*

- geoengineering 2016, Hanoi, Vietnam National University, Hanoi, 75-80.
- Nguyễn Ngọc Phi, 2009. Ứng dụng viễn thám theo dõi biến động đất đô thị của thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An. Tạp chí Địa chất, tập A3(10)/2009.
- Nguyễn Hồng Quân, 2014. Một số phương pháp xây dựng bản đồ ngập lũ tỉnh Long An trong điều kiện biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng. Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, 16(1): 32-39.
- Phạm Quang Sơn, 2008. Ứng dụng thông tin viễn thám và GIS trong nghiên cứu, quản lý tổng hợp tài nguyên và môi trường ở vùng ven biển và hải đảo. Tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường, 23, 321-327.
- Mai Thành Tân và Nguyễn Văn Tạo, 2014. Nghiên cứu đánh giá trượt đất khu vực Thừa Thiên - Huế. Tạp chí các khoa học về Trái Đất, 36 (2): 121-130.
- Nguyễn Văn Thảo và nnk, 2016. Xây dựng thuật toán xử lý dữ liệu viễn thám xác định hàm lượng vật chất lơ lửng tại vùng biển ven bờ châu thổ sông Hồng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, 16(2): 129-135.
- Vũ Đình Thảo, 2010. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám trong việc giám sát môi trường sinh thái tại các khu vực khai thác mỏ lộ thiên". Báo cáo đề tài cấp Bộ B8913. Trung tâm Viễn thám quốc gia, Hà Nội.
- Nguyễn Đức Thuận và Phạm Văn Vân, 2016. Ứng dụng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý nghiên cứu thay đổi nhiệt độ bề mặt 12 quận nội thành, thành phố Hà Nội giai đoạn 2005 - 2015. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 14(8): 1219-1230.
- Tu et al., 2015. Monitoring influence of urbanization on urban thermal environment using multi-temporal landsat imagery: application to Da Nang city. Vietnam Journal of Earth Sciences, 37, 318-327.
- Trần Anh Tuấn và Nguyễn Tứ Dân, 2012. Nghiên cứu trượt lở đất khu vực Hồ thủy điện Sơn La theo phương pháp phân tích cấp bậc Saaty. Tạp chí các Khoa học về Trái đất, 34(3): 223-232.
- Lê Văn, 2015. Thách thức của ngành công nghệ vũ trụ là nguồn nhân lực. Khoa học. Báo điện tử Vietnamnet online Truy cập ngày 02.03.2018.<http://vietnamnet.vn/vn/khoa-hoc/thach-thuc-cua-nganh-cong-nghê-vu-tru-la-nguon-nhan-luc-231522.html>.
- Trần Thị Vân và nnk., 2011. Nghiên cứu thay đổi nhiệt độ bề mặt đô thị dưới tác động của quá trình đô thị hóa ở Thành phố Hồ Chí Minh bằng phương pháp viễn thám. Tạp chí các Khoa học về Trái đất, 33(3): 347-359.

ABSTRACT

Enhancing the application of geospatial technology in assessment and monitoring of environmental variation and climate change impacts in Vietnam: opportunities and challenges

Nguyen Thi Thu Ha¹, Man Quang Huy¹, Mai Trong Nhuan¹

¹*VNU University of Science*

Using geospatial technology as a useful tool for observing every process occurring on Earth, especially monitoring environmental changes and Climate Change impacts is an inevitable trend in this area of science and technology. Recently, along with the strong development of space science and technology over whole the world, Vietnam government has wisely increased our national investments in building infrastructure and human resources for space science and technology, therefore has created a great opportunity in assessing the space data sources. However, using this data effectively for natural resources monitoring, environmental protection and economic – social development in the country has been facing many challenges. These challenges come from the lack of consistency and equity in space infrastructure investments, scientific research allocations, the absence of high-tech human resources in government and research centers and training policies. To come over these challenges, along with developing infrastructure for space science, promoting investments in scientific projects on the application of geospatial technology in assessing/monitoring environmental changes and Climate Change impacts should be considered as a leading measure creating conditions for efficient use of data sources in service of environmental protection and response to climate change in practice.

Nghiên cứu ứng dụng mô hình số độ cao trong khảo sát thiết kế công trình

Trần Khánh^{1,*}, Trần Thùy Linh¹

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Mô hình số độ cao

Mặt cắt địa hình

Đường bình độ

Đường đẳng lún

Mô hình số độ cao cho phép tự động hóa giải quyết nhiều nhiệm vụ trong chuyên ngành trắc địa công trình một cách nhanh gọn, chính xác. Trong bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ứng dụng mô hình số độ cao dạng lưới tam giác không đều (mô hình TIN) để nội suy vẽ đường bình độ, vẽ đường đẳng lún và thành lập các mặt cắt dọc, mặt cắt ngang địa hình. Kết quả khảo sát lý thuyết và thực nghiệm thực hiện trong bài báo đã minh chứng cho tính đúng đắn và hiệu quả của việc ứng dụng mô hình số độ cao dạng TIN để giải quyết các nhiệm vụ chuyên ngành.

1. Đặt vấn đề

Mô hình số độ cao dạng lưới tam giác không đều (mô hình TIN) được thành lập trên cơ sở tập hợp điểm số liệu, có tọa độ (x, y, H) thu được tại các vị trí đặc trưng của địa hình, trong đó bề mặt thực địa được phân chia thành các tam giác không chồng chéo và lát kín bề mặt địa hình (Joseph O'Rourke, 1998; Mark de Berg et al, 2000) Mô hình TIN được xây dựng trên cơ sở giả thiết rằng, địa hình dọc theo mỗi cạnh của lưới tam giác có độ dốc không đổi và như vậy phần địa hình trong mỗi tam giác của mạng lưới được mô phỏng bằng một mặt phẳng. Đó chính là cơ sở để giải quyết bài toán nội suy độ cao điểm trên mô hình số và cũng là tiền đề cho việc xây dựng thuật toán giúp tự động hóa giải quyết các bài toán liên quan đến bản đồ địa hình trong khảo sát, thiết kế công trình kỹ thuật. Trong bài báo này, các tác giả trình bày kết quả nghiên cứu ứng dụng mô hình số độ cao dạng TIN để nội suy vẽ đường bình độ,

đường đẳng lún và thành lập mặt cắt dọc, cắt ngang địa hình trên cơ sở số liệu mô hình.

2. Xây dựng các ứng dụng của mô hình số độ cao

2.1. Nội suy vẽ đường bình độ và đường đẳng lún

Do mô hình TIN được tạo thành từ các tam giác, nên đường bình độ sẽ được nội suy một cách độc lập trong từng tam giác. Nội suy đường bình độ thực chất là xác định điểm giao cắt của đường bình độ đó với các cạnh tam giác và nối lại với nhau thành một đoạn thẳng. Sau đó các đường bình độ của cả khu vực được thành lập bằng cách nối các đoạn thẳng có cùng độ cao với nhau (Trần Khánh, 2010; Trần Khánh, Lê Đức Tình, 2017).

Giả sử cần nội suy đường bình độ của tam giác 123, xét từng cạnh tam giác, ví dụ độ cao đường đồng mức nằm trong khoảng (H_1, H_2) , khi đó do độ cao từ điểm 1 đến điểm 2 biến đổi tuyến tính nên có thể tính được tọa độ của điểm A nằm trong đoạn thẳng 1-2 theo công thức:

*Tác giả liên hệ: Trần Khánh

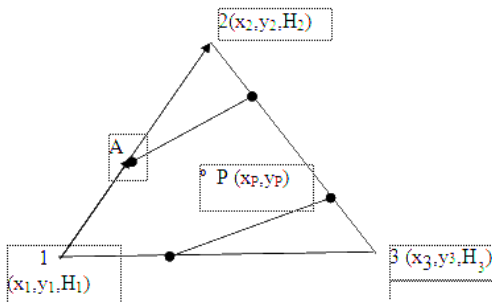
E-mail: trankhanhmdc@yahoo.com.vn

$$\left. \begin{aligned} x_j &= x_1 + \frac{H_j - H_1}{H_2 - H_1}(x_2 - x_1) \\ y_j &= y_1 + \frac{H_j - H_1}{H_2 - H_1}(y_2 - y_1) \end{aligned} \right\} (1)$$

Đối với các cạnh tam giác khác cũng làm tương tự để xác định vị trí trên cạnh mà đường bình độ cắt qua. Các đường bình độ nội suy trên một tam giác cắt tam giác tại hai điểm tạo thành một đoạn thẳng có độ cao bằng nhau, nối các đoạn của bình độ đã nội suy trên từng tam giác theo điều kiện: độ cao các đoạn thẳng nối với nhau phải bằng nhau, thứ tự nối tuân thủ theo giá trị tọa độ bằng nhau của điểm đầu hoặc điểm cuối từng đoạn.

2.2. Thành lập mặt cắt địa hình

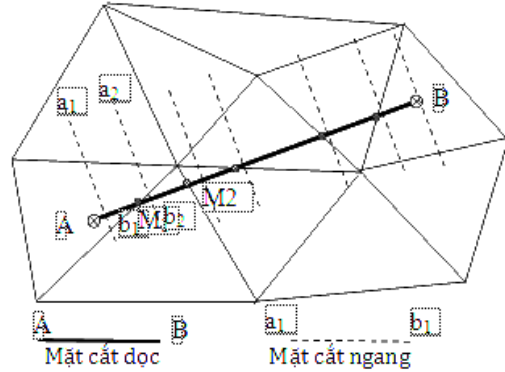
Trong giai đoạn khảo sát, thiết kế công trình, lập mặt cắt địa hình là công việc chiếm khối lượng lớn. Trong quá trình thiết kế thường phải so sánh, đối chiếu nhiều phương án thiết kế để chọn ra phương án tối ưu nhất. Mỗi lần thay đổi phương án như vậy lại phải đồ giải nội suy độ cao các điểm trên bản đồ nên tốn nhiều thời gian và công sức. Với việc sử dụng mô hình số độ cao, có thể tự động hoá được quá trình lập mặt cắt địa hình một cách nhanh chóng, chính xác.



Hình 1. Nội suy đường bình độ trong tam giác

Giả sử có một mô hình TIN và cần lập một mặt cắt địa hình từ điểm A đến điểm B. Do các điểm đo là các điểm đặc trưng của địa hình nên giao điểm của mặt cắt AB với các cạnh của tam giác cũng là các điểm đặc trưng của địa hình. Trước tiên

cần xác định giao điểm của mặt cắt AB với các cạnh của tam giác trên mô hình. Mỗi giao điểm này chính là nghiệm của hệ hai phương trình, một của đường thẳng AB và một của cạnh tam giác mà đoạn thẳng AB cắt qua (Hình 1) (Trần Khánh, 2015).



Hình 2. Mặt cắt địa hình trên mô hình số dạng TIN

Giả sử cần xác định tọa độ điểm $M_1(x,y)$ là giao điểm của đoạn AB với một cạnh tam giác, sẽ có phương trình tham số của đoạn thẳng AB là:

$$\left. \begin{aligned} x &= (1 - t_1)x_A + t_1x_B \\ y &= (1 - t_1)y_A + t_1y_B \end{aligned} \right\} \text{với } t_1 \in [0,1] (2)$$

Phương trình đoạn thẳng là cạnh của tam giác đi qua hai điểm 1(x_1,y_1) và 2(x_2,y_2) là:

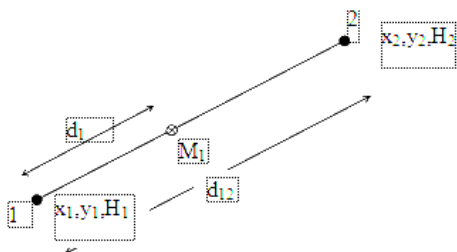
$$\left. \begin{aligned} x &= (1 - t_2)x_1 + t_2x_2 \\ y &= (1 - t_2)y_1 + t_2y_2 \end{aligned} \right\} \text{với } t_2 \in [0,1] (3)$$

Trong đó:

$$t_2 = \frac{(y_1 - y_A)(x_B - x_A) - (x_1 - x_A)(y_B - y_A)}{(x_2 - x_1)(y_B - y_A) - (y_2 - y_1)(x_B - x_A)} (4)$$

Từ đó sẽ xác định được tọa độ x, y. Nếu $t_2 \in [0,1]$ thì giá trị x, y chính là tọa độ điểm M_1 . Cứ lần lượt như vậy sẽ tính được tọa độ của tất cả các điểm giao.

Tiếp theo cần xác định độ cao của các điểm giao. Xét trường hợp xác định độ cao của điểm M_1 (Hình 3).



Hình 3. Nội suy độ cao điểm M_1

Trên hình 3, điểm M_1 nằm trên cạnh nối giữa H_1 và H_2 , khoảng cách từ điểm 1 đến điểm M_1 là d_1 , từ điểm 1 đến điểm 2 là d_{12} . Nếu coi địa hình biến đổi tuyến tính từ 1 đến 2 thì độ cao của điểm M_1 tính theo độ cao điểm 1 sẽ tỷ lệ thuận với khoảng cách tới điểm 1 và tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điểm 1 và 2. Độ cao điểm M_1 được tính theo công thức:

$$H = H_1 + \frac{d_1}{d_2}(H_2 - H_1) \quad (5)$$

Trong đó $d_1 = \sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2}$

và $d_2 = \sqrt{(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2}$

Độ cao của hai điểm đầu (A) và điểm cuối (B) của mặt cắt được xác định bằng cách nội suy tuyến tính từ độ cao các đỉnh của tam giác chứa các điểm đó. Ví dụ, độ cao điểm P trong tam giác 123 (hình 1) được tính theo công thức [3]:

$$H_P = a_0 + a_1 x_P + a_2 y_P \quad (6)$$

Trong đó vector tham số (a_0, a_1, a_2) được xác định là:

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \\ 1 & x_3 & y_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \\ H_3 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Trên cơ sở quy trình xử lý số liệu và hệ thống thuật toán nêu trên, các tác giả bài báo đã triển khai xây dựng phần mềm các ứng dụng của mô hình số độ cao dạng TIN, từ thực tế sản xuất. Trình tự xử lý số liệu trong phần mềm được triển khai theo các bước sau:

1) Thành lập mô hình số độ cao theo dạng lưới tam giác Denauley, biên tập mô hình.

2) Nội suy vẽ đường bình độ (Nếu mô hình thành lập theo kết quả quan trắc lún thì vẽ đường đẳng lún).

3) Để thành lập mặt cắt địa hình: Nhập tọa độ để xác định các điểm đầu, cuối mỗi đoạn trên mặt cắt dọc. Tiếp theo thực hiện các bước:

3.1- Xác định giao điểm của mặt cắt với các cạnh của tam giác trên mô hình số địa hình, nội suy độ cao các điểm giao cắt và các điểm đầu, cuối mỗi đoạn mặt cắt.

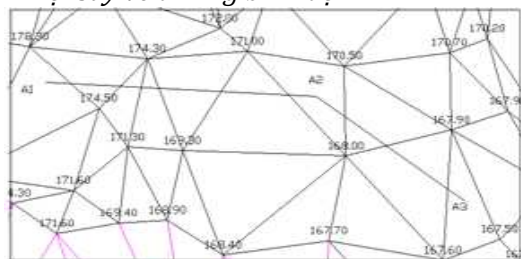
3.2- Thành lập các mặt cắt ngang tại vị trí giao điểm của mặt cắt dọc với các cạnh của lưới tam giác.

3.3- Trình bày và biên tập mặt cắt dọc, mặt cắt ngang theo mục đích sử dụng.

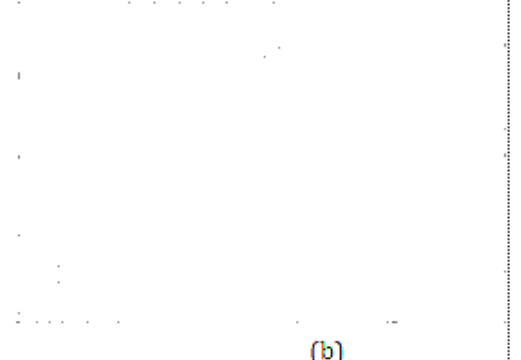
3. Thực nghiệm ứng dụng mô hình số độ cao

3.1. Thực nghiệm nội suy vẽ đường bình độ và đường đẳng lún

1. Nội suy vẽ đường bình độ



(a)



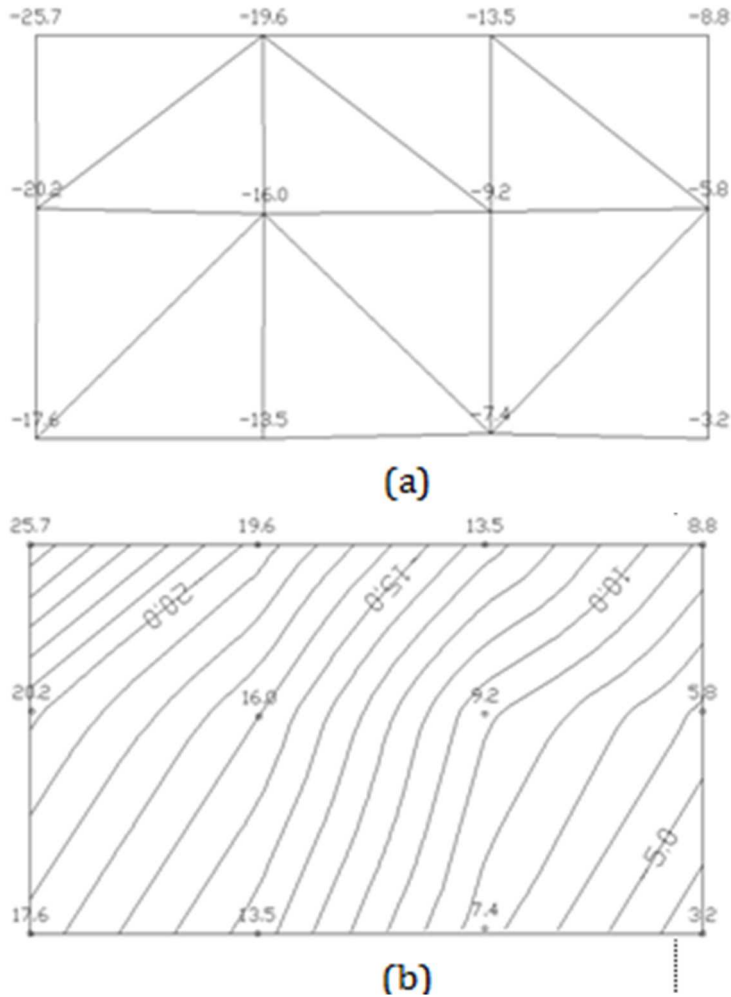
(b)

Hình 4. Mô hình số độ cao dạng TIN và nội suy vẽ đường bình độ

Tập hợp điểm số liệu đo vẽ địa hình đưa ra trên hình 4, trên cơ sở đó thành lập mô hình số độ cao (hình 4-a) và nội suy vẽ đường đẳng lún (hình 4-b).

2. Nội suy vẽ đường đẳng lún

Số liệu quan trắc lún một công trình và sơ đồ phân bố các điểm quan trắc được đưa ra trên hình 5, Hình 5-a thể hiện mô hình số độ lún dạng lưới tam giác, hình 5-b thể hiện bình đồ với các đường đẳng lún.



Hình 5. Mô hình số độ cao dạng TIN và nội suy vẽ đường đẳng lún

3.2. Thực nghiệm thành lập mặt cắt địa hình trên mô hình TIN

1. Mặt cắt dọc địa hình

Trên mô hình TIN (hình 4), kết quả nội suy thành lập mặt cắt dọc địa hình theo tuyến A1-A2-A3 được đưa ra trong hình 6. Một số mặt cắt ngang đưa ra trong hình 7.



Hình 6. Mặt cắt dọc địa hình

2. Mặt cắt ngang



Hình 7. Mặt cắt ngang địa hình

4. Kết luận

1- Nghiên cứu khai thác mô hình số độ cao một cách hợp lý giúp giải quyết nhiều bài toán khảo sát thiết kế công trình một cách nhanh chóng với hiệu quả cao.

2- Quy trình và thuật toán ứng dụng mô hình số độ cao đưa ra trong bài báo có tính tổng quát, thuận tiện triển khai ứng dụng trong thực tế sản xuất.

Tài liệu tham khảo

Trần Khánh, 2010. Mô hình số địa hình và ứng dụng trong trắc địa công trình. Bài giảng cao học, Trường Đại học Mở Địa chất.

Trần Khánh, Lê Đức Tình. 2017. Giáo trình xử lý số liệu trắc địa công trình. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.

Joseph O'Rourke, 1998. Computational geometry in C. Cambridge university press.

Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopt (2000), Computational Geometry, Algorithms and Applications. Springer-Verlag, Berlin.

ABSTRACT

Application of digital elevation model in the construction surveying and design works

Tran Khanh¹, Tran Thuy Linh¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

The digital elevation model enables automation to solve many problems in the geodetic field in a fast, accurate way. In this paper, we present the results of studying the application of digital elevation triangle (TIN) to interpolate topographic contours, interpolation lines and foundations. longitudinal, cross-sectional topography The results of theoretical and empirical investigation conducted in the paper have proved the correctness and effectiveness of the application of digital elevation TIN to solve the specialized tasks.

Điều kiện môi trường thích hợp để xử lý bèo lục bình bằng ấu trùng ruồi lính đen (*Hermetia Illucens*)

Trịnh Thị Bích Huyền^{1,*}, Đặng Vũ Bích Hạnh¹, Đặng Vũ Xuân Huyền¹,
Lại Duy Phương¹

¹Đại học Bách khoa, ĐHQG Tp. HCM

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Bèo lục bình,
Eichhornia crassipes,
Ruồi lính đen,
Hermetia illucens L

Lục bình (*Eichhornia crassipes*) đang được coi là “vấn nạn” tại các con sông, kênh rạch trên nhiều tỉnh thành của Việt Nam. Ruồi lính đen *Hermetia illucens* cũng đã được sử dụng để xử lý rác thải hữu cơ. Nghiên cứu tiến hành khảo sát vòng đời của ruồi lính đen trong điều kiện phòng thí nghiệm và khả năng xử lý bèo lục bình quy mô phòng thí nghiệm. Bèo lục bình được cắt nhỏ và trộn với bã thức ăn cũ với 4 tỉ lệ tương ứng là 1:0; 1:1; 2:1; 3:1 và một mô hình đối chứng (trong đó ấu trùng được cho ăn bằng bã mì và hèm bia). Nghiên cứu tiến hành trong 30 ngày, đánh giá khả năng xử lý bèo lục bình của ấu trùng dựa trên lượng giảm thức ăn, lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng, lượng thức ăn tiêu thụ và thức ăn còn lại. Kết quả cho thấy ấu trùng ruồi lính đen có thể xử lý được bèo lục bình. Giai đoạn 1, ấu trùng đạt 13 ngày tuổi, mô hình 1:1 có khả năng làm giảm lục bình cao nhất, với lượng giảm là 38,72%. Giai đoạn 2 khi ấu trùng đạt 20 ngày tuổi, mô hình 3:1 cho kết quả xử lý lục bình tốt nhất, với lượng lục bình được giảm là 36,65%. Giai đoạn 3, ấu trùng 27 ngày tuổi, khả năng làm giảm lục bình tốt nhất được thể hiện ở mô hình 1:0 với lượng giảm là 24,65%. Giai đoạn 4, ấu trùng được 36 ngày tuổi, mô hình 1:0 vẫn thể hiện khả năng xử lý tốt nhất là 24,04% so với các mô hình còn lại. Tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ruồi lính đen sau 36 ngày tuổi ở các mô hình 1:0 là 138,70%, mô hình 1:1 là 317,37%, mô hình 2:1 là 205,92%, mô hình 3:1 là 310,91% thấp hơn nhiều so với mô hình đối chứng (mô hình đối chứng là 961,73%); trong đó, mô hình 1:0 có tốc độ tăng trưởng thấp nhất.

1. Đặt vấn đề

Công tác xử lý rác thải, rong, bèo lục bình trôi nổi trên sông, kênh rạch, ao hồ... nhằm bảo vệ môi trường sống của con người, bảo vệ nguồn tài nguyên nước đang ngày một cạn kiệt là một trong những vấn đề đang được đề cập nhiều trong các diễn đàn về môi trường thế giới. Trong đó, hiện nay bèo lục bình đang được coi là “vấn nạn” tại các con

sông, kênh rạch trên nhiều tỉnh thành của Việt Nam. Theo báo cáo tham luận tại hội thảo “Giải pháp xử lý bèo lục bình trên sông Vàm Cỏ Đông” PGS. TS. Phan Đình Tuấn có nói bèo lục bình phát triển mạnh mẽ, ngoài mức kiểm soát và phủ kín nhiều sông ngòi, ao hồ và kênh rạch ở cả 2 miền Đông và Tây Nam Bộ (Phan Đình Tuấn, 2014). Bèo lục bình sinh sản rất nhanh, một cây mẹ có thể đẻ ra nhiều cây con, tăng số gấp đôi mỗi 2 tuần nên nhanh chóng lan ra khắp nơi. Bèo lục

*Tác giả liên hệ: Trịnh Thị Bích Huyền
E-mail: bichhuyen@gmail.com

binh gây ức chế sự tăng trưởng của các loại thực vật khác, ảnh hưởng tiêu cực đến các vi sinh vật, ngăn cản sự phát triển và sự phong phú của thực vật phù du. Bèo lục bình vây kín mặt sông, kênh, rạch còn tạo điều kiện môi trường thuận lợi cho sự phát triển của muỗi. Hiện tượng phủ xanh bởi bèo lục bình trên bề mặt kênh rạch ảnh hưởng không nhỏ đến sự phát triển của các phiêu sinh, thực vật dưới nước, giảm sự đa dạng sinh học dưới nước ở lưu vực các con sông này (UNEP, 2013). Các thảm lục bình lớn ngăn chặn việc chuyển oxy từ không khí hòa tan vào trong nước (Villamagna and Murphy, 2010). Khi bèo lục bình chết và chìm xuống dưới đáy, phân hủy làm cạn kiệt lượng oxy dưới nước (EEA, 2012). Nồng độ oxy hòa tan thấp gây khó khăn cho vấn đề hô hấp của các loài sinh vật sống dưới nước, dẫn đến tình trạng cá bị ngộp thở, chết hàng loạt (UNEP, 2013). Cá chết và sự phân hủy của bèo lục bình sẽ làm suy giảm chất lượng nước và lượng nước uống được, làm tăng chi phí xử lý đối với nước uống (Patel, 2012; Mironga et al., 2011; Ndimele et al., 2011). Cho đến hiện nay vẫn chưa có biện pháp nào được xem là hoàn hảo để loại bỏ hoàn toàn bèo lục bình, lựa chọn tốt nhất là tích hợp giữa quản lý và kiểm soát tốc độ phát triển của chúng. Mỗi phương pháp xử lý được nghiên cứu và áp dụng đều dựa trên những tiêu chí về công sức, thời gian, chi phí, ảnh hưởng đến môi trường, mức hiệu quả... (Gopal, 1987).

Nghiên cứu sử dụng BSFL xử lý rác thải hữu cơ được tiến hành bởi Stefan Diener và cs. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng, quản lý việc xử lý chất thải sinh hoạt bằng BSFL mang lại giá trị tiềm năng, đặc biệt đối với những quốc gia chưa và đang phát triển. Bên cạnh việc cắt giảm và làm ổn định chất thải, ấu trùng ruồi lính đen có thể mang lại giá trị khác, chúng có thể được thêm vào thức ăn của động vật, mở ra một thị trường kinh tế mới cho doanh

nh nghiệp ở các nước đang phát triển. Kết quả sau quá trình nghiên cứu, BSFL có thể làm giảm 65,5% đến 78,9% lượng rác thải cho vào xử lý. Tuy nhiên, tỷ lệ ấu trùng tử vong cao do hàm lượng kẽm trong các vật liệu phế thải cao và điều kiện kỵ khí trong các mô hình thí nghiệm; lượng trứng nở được không nhiều do ngộ độc kẽm và cần hạn chế để nước từ thực phẩm ứ đọng trong mô hình thí nghiệm (Stefan et al., 2011).

Ruồi lính đen (*Hermetia illucens* – Black soldier fly) là một loài ruồi phổ biến trong họ Stratiomyidae, có ấu trùng thường được tìm thấy trong các xác động thực vật thối rữa. BSFL có thể được sử dụng trong quản lý nguồn phân, được sử dụng để bổ sung làm thức ăn cho động vật (Sheppard, 1992). Trứng ruồi lính đen nở sau khoảng 4 ngày và được ruồi đẻ trong các khe hoặc trên bề mặt hoặc cạnh các vật liệu để phân hủy như mùn hay phân (Joseph và Phillip, 2009). Ấu trùng có kích thước từ 3 – 19 mm, ruồi lính đen trưởng thành có kích thước khoảng 16 mm và ruồi chỉ có tuổi thọ là 5 – 8 ngày. Ruồi không có miệng, chúng dành thời gian sống của mình để tìm con đực/con cái và sinh sản. BSFL có thể ngăn chặn ruồi nhà hoặc một số ruồi khác không để trứng trong vật liệu nơi chúng sinh sống (Pathak et al., 2015). Do không hình thành phần miệng lại không bị thu hút vào trong nhà nơi con người sống mà những ruồi cái mang trứng bị thu hút bởi những nơi có thực phẩm thối rữa hay phân. Erickson và cs. đã báo cáo rằng hoạt động của BSFL có thể làm giảm đáng kể *E. coli* O157:H7 và *Salmonella enterica* trong phân gà (Newton et al., 2004). Ngoài ra, do chứa 42% protein và 35% chất béo, BSFL có thể được sử dụng như nguồn thức ăn hỗ trợ tăng trưởng cho động vật như gà, lợn, cá da trơn... (Newton et al., 2013).

2. Phương pháp nghiên cứu

Lục bình được cắt nhỏ trộn với bã thức ăn cũ và bổ sung thêm nước để đảm bảo

độ ẩm trong khoảng (65 - 90%); bắt đầu quá trình xử lý lục bình bằng BSFL. Số



lượng ấu trùng cho vào từng mô hình là 200con/mô hình.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu xử lý bèo lục bình bằng BSFL

Mô hình được thiết kế gồm 4 hộp nhựa có kích thước $14 \times 9 \times 7$ cm, gồm 2 phần: thân và nắp; phần nắp được đục 12 - 15 lỗ, mỗi lỗ có đường kính 5 - 7mm (gồm 3 hàng, 4 - 5 lỗ/hàng), phần nắp được phủ lưới the ở mặt trong (Hình 1).

Khả năng xử lý bèo lục bình của BSFL được đánh giá dựa trên 4 mô hình với tỉ lệ bèo lục bình: bã thức ăn lần lượt là 1:0, 1:1, 2:1, 3:1; trong đó mô hình 1:0 có hàm lượng bèo là 100%, mô hình 1:1 gồm 50% bèo lục bình và 50% bã thức ăn, mô hình 2:1 gồm 67% bèo lục bình và 33% bã thức ăn, mô hình 3:1 gồm 75% bèo lục bình và 25% bã thức ăn. Đồng thời thực hiện 1 mô hình đối chứng với thức ăn từ bã mì và hèm bia.

Nghiên cứu được tiến hành trong 30 ngày và chia thành 4 giai đoạn; giai đoạn 1 ấu trùng đạt 13 ngày tuổi, giai đoạn 2 ấu trùng đạt 20 ngày tuổi, giai đoạn 3 ấu trùng đạt 27 ngày tuổi và giai đoạn 4 ấu trùng đạt 36 ngày tuổi.

Khả năng xử lý lục bình vẫn được đánh giá dựa trên những chỉ tiêu

- Lượng giảm thức ăn (%), bao gồm lượng thức ăn chuyển vào sinh khối ấu trùng và lượng thức ăn tiêu thụ. Chỉ tiêu này cho thấy khả năng xử lý lục bình của ấu trùng.

- Lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng (%), cho thấy khả năng hấp thụ lục bình vào cơ thể ấu trùng.

- Lượng thức ăn tiêu thụ (%) thể hiện lượng thức ăn mất đi và chuyển hóa thành năng lượng cần thiết cho quá trình phát triển của ấu trùng.

- Lượng thức ăn còn lại (%) phản ánh lượng thức ăn chưa kịp xử lý trong các giai đoạn trên.

Độ tiêu thụ lục bình cũng được đánh giá dựa trên khối lượng lục bình ban đầu cho vào, khối lượng lục bình còn lại sau thời gian tiêu thụ (khối lượng thức ăn còn lại + chất bài tiết của ấu trùng) và lượng thức ăn chuyển vào trong sinh khối của ấu trùng.

Phương pháp xác định hàm lượng Protein trong ấu trùng: theo TCVN 2620: 1994, hàm lượng Protein được xác định bằng phương pháp Biure.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Vòng đời của ruồi lính đen ở điều kiện phòng thí nghiệm

Với điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm thay đổi vào khoảng $34 - 35^{\circ}\text{C}$, độ ẩm thức ăn duy trì ở 80 - 90%, hạn chế ánh sáng trong giai đoạn ấu trùng, tiền nhộng, nhộng và cung cấp đầy đủ ánh sáng trong giai đoạn ruồi trưởng thành. Kết quả vòng đời ruồi lính đen được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Vòng đời ruồi lính đen khi tiến hành nuôi ở phòng thí nghiệm

Giai đoạn	Tại PTN (ngày)	Đối chứng (ngày) *
Trứng	2 - 3	4 - 5
Ấu trùng	15 - 18	14 - 30°C 31 - 27,8°C
Tiền nhộng và hóa nhộng	13 - 15	14
Ruồi lính đen trưởng thành	6 - 7	5 - 8

** (Cục quản lý, tổng hợp thông tin Bắc Mỹ, 1998)*

Giai đoạn trứng, trứng sau 2 - 3 ngày trứng sẽ nở hoàn toàn, nhanh hơn so với kết quả nghiên cứu của Cục quản lý, tổng hợp thông tin Bắc Mỹ đưa ra 4 - 5 ngày. Trứng của BSFL có màu trắng sữa khi mới đẻ và có màu vàng khi chuẩn bị nở; trứng có hình bầu dục, dài khoảng 1mm.

Giai đoạn ấu trùng, BSFL ở giai đoạn này ban đầu có màu trắng sữa, dần chuyển sang vàng nhạt và khi kết thúc giai đoạn ấu trùng có màu vàng sẫm khi đạt được 15 - 18 ngày tuổi với điều kiện nhiệt độ khi tiến hành quá trình nghiên cứu tại phòng thí nghiệm Phân tích Môi trường, trường Đại học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh là 34 - 35°C so với số liệu nghiên cứu của Cục quản lý, tổng hợp thông tin Bắc Mỹ là 14 ngày khi được nuôi ở 30°C và 31 ngày khi được nuôi ở 27,8°C; ở giai đoạn này BSFL rất linh động, chúng ăn liên tục nên làm giảm lượng lớn thức ăn ban đầu cho vào khoảng 75%. Kết thúc giai đoạn này, độ linh hoạt của ấu trùng giảm, khả năng làm giảm thức ăn kém lại, còn khoảng 30%.

Giai đoạn tiền nhộng và hóa nhộng bắt đầu và kết thúc trong khoảng thời gian 15 ngày so với 14 ngày theo số liệu của Cục quản lý, tổng hợp thông tin Bắc Mỹ. Ấu trùng giai đoạn này chuyển từ màu nâu sang đen, di chuyển chậm chạp và hầu như không còn làm giảm thức ăn nữa, lượng thức ăn được làm giảm còn

15%, BSFL ở giai đoạn tiền nhộng và hóa nhộng bắt đầu hình thành lớp vỏ cứng và có xu hướng di chuyển từ nơi chứa thức ăn đến nơi khô thoáng hơn để tiến đến giai đoạn hóa nhộng.

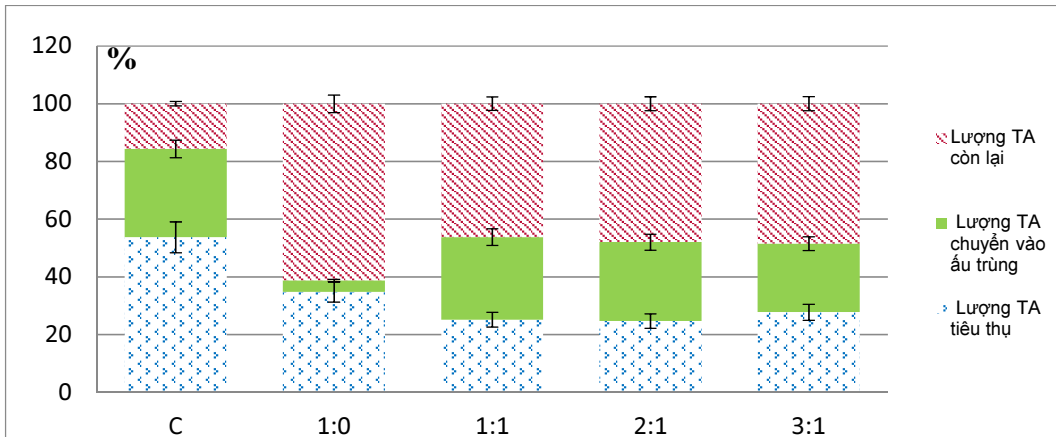
Giai đoạn ruồi lính đen trưởng được nuôi trong điều kiện nhiệt độ 34 - 35°C kéo dài 6 - 7 ngày, sau giai đoạn hóa nhộng ruồi lính đen sẽ được nuôi trong nhà lồng, đặt ngoài trời để tiếp nhận nhiều ánh sáng tự nhiên, đồng thời trồng thêm cây xanh (bắp, trúc) tạo môi trường tốt để hỗ trợ ấu trùng giao phối và đẻ trứng. Bên cạnh đó, bố trí hộp đựng thức ăn và miếng carton để dụ ruồi đến đẻ trứng.

Như vậy, với điều kiện môi trường, nhiệt độ 34 - 35°C, độ ẩm thức ăn 80 - 90%, hạn chế ánh sáng chiếu trực tiếp vào mô hình được duy trì, các giai đoạn trong chu kỳ phát triển của ấu trùng gần giống với chu kỳ phát triển Cục quản lý, tổng hợp thông tin Bắc Mỹ đưa ra.

3.2 Khả năng xử lý bèo lục bình bằng BSFL

Giai đoạn 1 (Ấu trùng 13 ngày tuổi)

Chỉ tiêu lượng giảm thức ăn, lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng, lượng thức ăn tiêu thụ, lượng thức ăn còn lại của các mô hình 1:0, 1:1, 2:1, 3:1 trong giai đoạn 1 được thể hiện trong Hình 2.



Hình 2: Khả năng xử lý bèo lục bình giai đoạn 1

Giai đoạn 1, lượng giảm thức ăn ở mô hình 1:0 thấp nhất là 38,72% và mô hình đối chứng là 84,32%. Ở mô hình 1:0 với thức ăn của BSFL là 100% lục bình, ấu trùng 6 ngày tuổi được chuyển nguồn thức ăn đột ngột từ thức ăn giàu đạm sang thức ăn khó xử lý. Các mô hình 1:1, 2:1, 3:1 có độ giảm thức ăn lần lượt là 53,76%, 52,01%, 51,52%; tuy nhiên, vẫn thấp hơn mô hình đối chứng. Các mô hình 1:1, 2:1, 3:1 đã được bổ sung thêm bã thức ăn do đó ấu trùng có thể thích nghi với nguồn thức ăn mới.

Lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng ở 3 mô hình 1:1, 2:1, 3:1 so với mô hình đối chứng có giá trị gần bằng nhau, tương ứng, 28,60%, 27,33%, 23,77%, mô hình đối chứng là 33,64%. Tuy khả năng thích nghi chưa cao, nhưng giữa ba mô hình này có sự bổ sung bã thức ăn nên đã hỗ trợ quá trình xử lý làm giảm thức ăn diễn ra tốt. Riêng, mô hình 1:0, chỉ tiêu này ở mức khá thấp - 3,99%. Ở mô hình 1:0 (100% lục bình), ngoài việc không được hỗ trợ xử lý từ bã thức ăn, ấu trùng còn đang trong giai đoạn chưa thích nghi nên việc chuyển hóa thức ăn vào sinh khối ấu trùng gặp nhiều khó khăn.

Lượng thức ăn tiêu thụ ở giai đoạn này ở các mô hình có giá trị tương ứng, 1:0 là 34,73%, 1:1 là 25,16%, 2:1 là 24,67%, 3:1 là 27,76% và mô hình đối chứng là 53,68%.

Lượng thức ăn còn lại đối với các mô hình 1:0 là 61,28%, 1:1 là 46,24%, 2:1 là 47,99%, 3:1 là 48,48%, mô hình đối chứng là 15,68%. Từ đó nhận thấy mô hình 1:0 có lượng giảm thức ăn cao nhất.

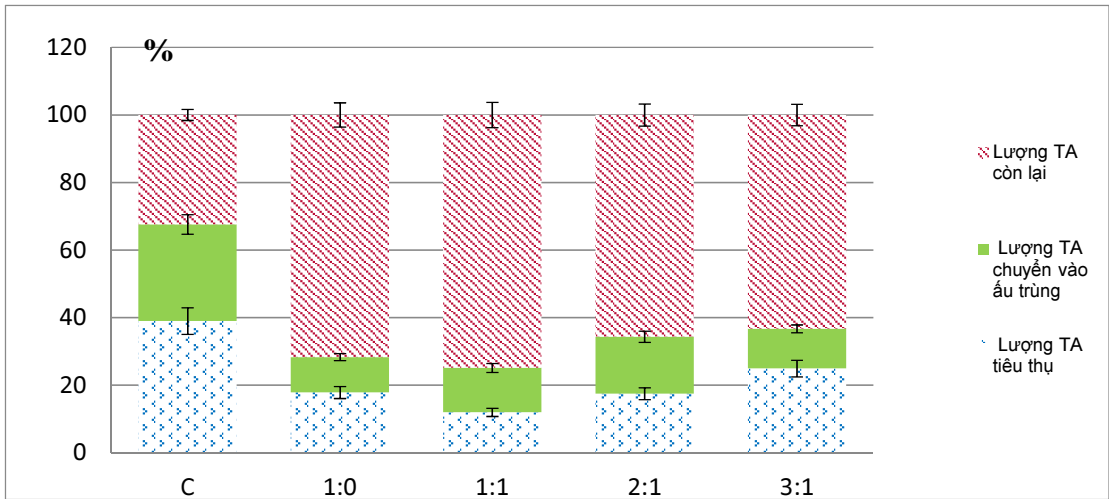
Giai đoạn 2 (Ấu trùng 20 ngày tuổi)

Hình 3 thể hiện lượng giảm thức ăn, lượng thức ăn chuyển hóa vào ấu trùng, lượng thức ăn tiêu thụ và lượng thức ăn còn lại của các tỉ lệ ở giai đoạn 2.

Lượng giảm thức ăn ở giai đoạn 2 thấp nhất đối với mô hình 1:1, tương ứng là 25,10%. Mô hình 2:1 và mô hình 3:1 có lượng giảm thức ăn ở giai đoạn 2 tương đương nhau, tuy nhiên vẫn thấp so với mô hình đối chứng, lần lượt có giá trị là 34,30% và 36,65%.

Lượng thức ăn chuyển hóa vào ấu trùng ở tất cả các mô hình 1:0, 1:1, 2:1, 3:1 lần lượt là 10,49%, 13,19%, 16,88% và 11,76% thấp hơn so với mô hình đối chứng 28,63%. Do hàm lượng lục bình: bã thức ăn ở các mô hình khác nhau. Đồng thời, ấu trùng 20 ngày tuổi ở các mô hình khác nhau sẽ có khả năng làm giảm thức ăn khác nhau.

Lượng thức ăn tiêu thụ của mô hình 1:1 thấp nhất, có giá trị là 11,91%. Mô hình 1:0, 2:1, 3:1 giá trị của chỉ tiêu này tương ứng, 17,80%, 17,42%, 24,89%.



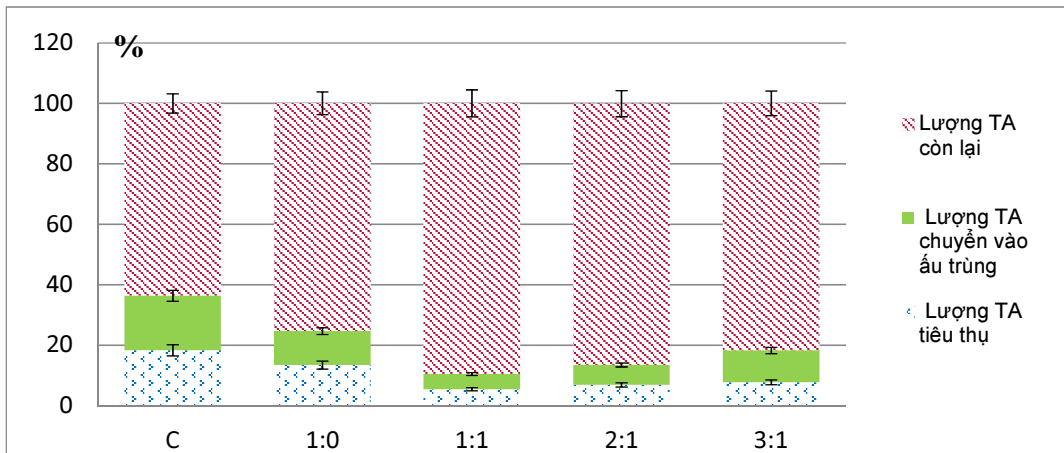
Hình 3. Khả năng xử lý bèo lục bình giai đoạn 2

Lượng thức ăn còn lại ở mô hình 1:0 là 71,71%, mô hình 1:1 là 74,90%, mô hình 2:1 là 65,70%, mô hình 3:1 là 63,35%, mô hình đối chứng là 32,42%. Từ số liệu và đồ thị cho thấy hàm lượng thức ăn còn lại đến cuối quá trình xử lý của giai đoạn 2 ở các mô hình cao hơn mô hình đối chứng.

Giai đoạn 3 (Ấu trùng 27 ngày tuổi)

Lượng giảm thức ăn, lượng thức ăn còn lại, lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng và lượng thức ăn tiêu thụ của các mô hình 1:0, 1:1, 2:1, 3:1 của giai đoạn ấu trùng 27 ngày tuổi (giai đoạn 3) được thể hiện trong Hình 4.

Lượng giảm thức ăn ở tỷ lệ 1:0 là 24,66%, thấp hơn mô hình so với mô hình đối (mô hình đối chứng có giá trị là 36,38%) và cao hơn 3 tỷ lệ còn lại, với giá trị lượng giảm thức ăn lần lượt ở mô hình là 1:1 10,47%, mô hình 2:1 là 13,55%, mô hình 3:1 là 18,26%. Điều này là do chu kỳ phát triển của ấu trùng đối với mô hình 1:0 dài hơn so với những mô hình còn lại, nên đến giai đoạn 3 khi BSFL 27 ngày tuổi, khả năng làm giảm thức ăn của ấu trùng vẫn được duy trì. Tuy nhiên, giá trị này của mô hình 1:0 vẫn thấp hơn mô hình đối chứng, nguyên nhân do thành phần thức ăn giữa 2 mô hình đó khác nhau hoàn toàn.



Hình 4. Khả năng xử lý bèo lục bình giai đoạn 3

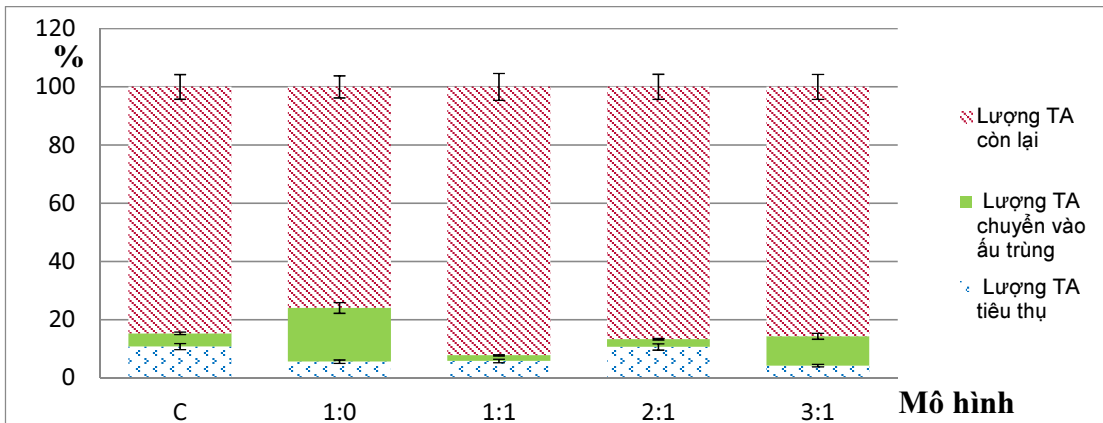
Lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng ở giai đoạn 3 của mô hình 1:0 đạt giá trị cao nhất trong 4 mô hình 1:0, 1:1, 2:1 và 3:1, với số liệu ghi nhận tương ứng, 11,24%, 5,04%, 6,58% và 10,57%, vì ở mô hình 1:0, thời gian xử lý của ấu trùng kéo dài hơn, nên khi ấu trùng 27 ngày tuổi, lượng hấp thụ lục bình của ấu trùng vẫn tốt. So với hàm lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng ở mô hình đối chứng là 18,10%, lượng thức ăn được chuyển hóa vào sinh khối ấu trùng của tỉ lệ 1:0 không quá thấp.

Lượng thức ăn tiêu thụ ở giai đoạn 3 của mô hình đối chứng là 18,28%, mô hình 1:0 là 13,41%, mô hình 1:1 là 5,43%, mô hình 2:1 là 6,87%, mô hình 3:1 là 7,69%. Từ số liệu và đồ thị trên cho thấy khả năng tiêu thụ thức ăn ở mô hình 1:0 so với mô hình đối chứng không có sự chênh lệch quá cao.

Lượng thức ăn còn lại của ấu trùng 27 ngày tuổi trong từng mô hình, 1:0 là 75,35%, 1:1 là 89,53%, 2:1 là 86,45%, 3:1 là 85,71% và mô hình đối chứng là 63,62%. Nhận thấy, bắt đầu có sự thay đổi hàm lượng thức ăn còn lại giữa mô hình 1:0 với những mô hình 1:1, 2:1, 3:1.

Giai đoạn 4 (Ấu trùng 36 ngày tuổi)

Trong giai đoạn cuối của quá trình khảo sát khi ấu trùng 36 ngày tuổi, các chỉ tiêu về lượng giảm thức ăn, lượng thức ăn chuyển hóa vào sinh khối của ấu trùng, lượng thức ăn được ấu trùng tiêu thụ, lượng thức ăn còn lại sau quá trình xử lý có sự khác biệt giữa các mô hình 1:0, mô hình 1:1, mô hình 2:1, mô hình 3:1 so với mô hình đối chứng và được thể hiện trên Hình 5.



Hình 5. Khả năng xử lý bèo lục bình giai đoạn 4

Lượng giảm thức ăn của mô hình 1:0 cao nhất so với tất cả mô hình còn lại, cụ thể, 1:0 và đối chứng là 24,04% và 15,31%, 1:0 và 1:1 là 24,04% và 7,74%, 1:0 và 2:1 là 24,04% và 13,24%, 1:0 và 3:1 là 24,04% và 14,29%. Nguyên nhân của sự thay đổi này do thời gian có thể xử lý lục bình ở mô hình 1:0 kéo dài hơn so với những mô hình còn lại nên khả năng làm giảm lục bình của mô hình này vẫn cao.

Lượng thức ăn chuyển vào ấu trùng của mô hình đối chứng, 1:1 và 2:1 ở giai đoạn

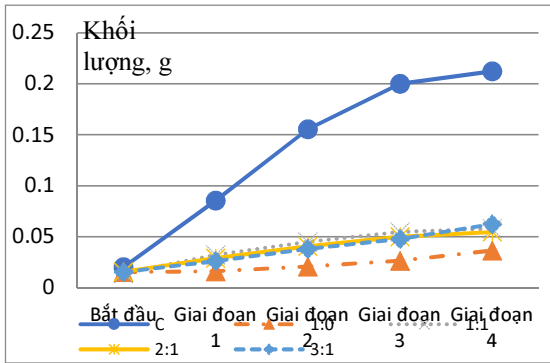
ấu trùng 36 ngày tuổi thấp hơn mô hình 1:0, vì ấu trùng đã vào giai đoạn giảm khả năng xử lý nên lượng thức ăn chuyển hóa vào sinh khối ấu trùng cũng giảm. Riêng chỉ tiêu này ở mô hình 1:0 lại cao hơn hẳn so với các mô hình còn lại, do ấu trùng trong mô hình này vẫn còn khả năng xử lý tốt lục bình.

Lượng thức ăn tiêu thụ ở các mô hình trong giai đoạn 4 lần lượt, mô hình 1:0 là 5,57%, mô hình 1:1 là 5,81%, mô hình

2:1 là 10,60%, mô hình 3:1 là 4,19%, mô hình đối chứng là 10,74%.

Lượng thức ăn còn lại ở giai đoạn 4 thể hiện rõ sự nổi bật về khả năng xử lý lục bình của mô hình 1:0 so với những mô hình còn lại, cụ thể, mô hình 1:0 là 75,96%, mô hình 1:1 là 92,26%, mô hình 2:1 là 86,76%, mô hình 3:1 là 85,71% và đối chứng là 84,69%.

Như vậy, mô hình 1:0 có khả năng xử lý thấp nhất ở giai đoạn đầu nhưng cao nhất ở giai đoạn cuối và cao hơn cả mô hình đối chứng. Lượng thức ăn chuyển hóa vào sinh khối ấu trùng của mô hình 1:0 tăng dần từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 4. Điều này cho thấy, khi xử lý thức ăn 100% lục bình, ấu trùng cần có thời gian thích nghi để nâng cao khả năng xử lý.



Hình 6. Tăng trưởng khối lượng BSFL

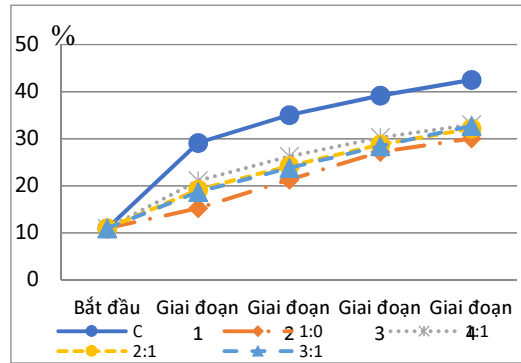
Tăng trưởng khối lượng ấu trùng của mô hình 1:0 ở giai đoạn 1 và giai đoạn 2 không cao, tuy nhiên đến giai đoạn 3 khối lượng ấu trùng tăng nhiều hơn so với 2 giai đoạn trước và tiếp tục tăng đến cuối giai đoạn 4. Mô hình 1:1 và mô hình 2:1, khối lượng ấu trùng tăng từ lúc bắt đầu tiến hành khảo sát quá trình xử lý lục bình đến cuối giai đoạn 3, nhưng tốc độ tăng trưởng chậm lại trong giai đoạn 4. Trong khi mô hình 1:1 và 2:1 tăng trưởng chậm ở giai đoạn 4, mô hình 3:1 lại vẫn tiếp tục tăng ở giai đoạn này.

Hình 7 thể hiện hàm lượng Protein của tất cả các mô hình tăng liên tục trong tất cả các giai đoạn. Hàm lượng Protein của ấu trùng ở mô hình 1:0 với thành phần là

Đối với mô hình 1:1 (50% lục bình: 50% bã thức ăn), mô hình 2:1 (67% lục bình : 33% bã thức ăn), mô hình 3:1 (75% lục bình : 25% bã thức ăn) không có sự khác biệt quá lớn về khả năng xử lý; đồng thời, xu hướng của chúng cũng tương tự như mô hình đối chứng, cao ở giai đoạn đầu và thấp dần ở giai đoạn cuối.

3.3. Tăng trưởng của BSFL khi xử lý bèo lục bình

Tất cả các mô hình có khối lượng ấu trùng tăng dần trong suốt quá trình khảo sát. Trong đó, mô hình 1:1 và mô hình 2:1 có xu hướng giống với mô hình đối chứng nhất, điều này được thể hiện trong Hình 6.



Hình 7. Hàm lượng Protein trong BSFL

100% bèo lục bình có giá trị thấp nhất và tỉ lệ 1:1 đạt giá trị cao hơn 3 tỉ lệ còn lại. Tuy nhiên, hàm lượng Protein của 4 tỉ lệ so với mô hình control là 42,12% và 36 - 48% theo Stefan Diener và cs. Hàm lượng Protein ở các mô hình 1:0, 1:1, 2:1, 3:1 lần lượt, 30,06%, 33,01%, 32,15%, 32,75% vẫn mức cao và có thể xem xét làm thức ăn cho cá (Stefan et al., 2009)

4. Kết luận

Giai đoạn 1, ấu trùng đạt 13 ngày tuổi, mô hình 1:1 có khả năng làm giảm lục bình cao nhất, với lượng giảm là 38,72%. Giai đoạn 2 khi ấu trùng đạt 20 ngày tuổi, mô hình 3:1 cho kết quả xử lý lục bình tốt nhất, với lượng lục bình được giảm là

36,65%. Giai đoạn 3, ấu trùng 27 ngày tuổi, khả năng làm giảm lục bình tốt nhất được thể hiện ở mô hình 1:0 với lượng giảm là 24,65%. Giai đoạn 4, ấu trùng được 36 ngày tuổi, mô hình 1:0 vẫn thể hiện khả năng xử lý tốt nhất là 24,04% so với các mô hình còn lại. Như vậy, ứng với mỗi tỷ lệ bèo lục bình và bã thức ăn cũ thì khả năng xử lý bèo lục bình đạt hiệu suất cao nhất ở các giai đoạn khác nhau trong thời gian tăng trưởng của ấu trùng. Tốc độ tăng trưởng của BSFL sau 36 ngày tuổi ở các mô hình 1:0 là 138,70%, mô hình 1:1 là 317,37%, mô hình 2:1 là 205,92%, mô hình 3:1 là 310,91% thấp hơn nhiều so với mô hình đối chứng (mô hình đối chứng là 961,73%); trong đó, mô hình 1:0 có tốc độ tăng trưởng thấp nhất.

Qua quá trình nghiên cứu nhận thấy BSFL có thể tiêu thụ được bèo lục bình; giúp giải quyết vấn nạn bèo lục bình, hạn chế tác động tiêu cực của nó, biến thành nhân tố phát triển kinh tế. Tạo xu hướng mới trong lĩnh vực xử lý chất thải rắn nói chung mà cụ thể là xử lý bèo lục bình, hướng tới phát triển bền vững.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG-HCM trong khuôn khổ **Đề tài mã số T-MTTN-2017-85”**

Tài liệu tham khảo

Cục quản lý, tổng hợp thông tin Bắc Mỹ, 1998.

EEA, 2012. The impacts of invasive alien species in Europe. EEA Technical report No 16/2012. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. <http://www.eea.europa.eu/publications/impacts-of-invasive-alien-species> (accessed 12 March 2013).

G. L. Newton D. C. Sheppard and G. J. Burtle, 2013. Research Summary: Black Soldier Fly Prepupae - A Compelling Alternative to Fish Meal

and Fish Oil. Animal Manure Management

Gopal B., 1987. Water hyacinth, aquatic plant studies series. Elsevier. Amsterdam.

Joseph W. Diclaro II and Phillip E. Kaufman, 2009. Black soldier fly *Hermetia illucens* Linnaeus (Insecta: Diptera: Stratiomyidae). EENY 461

Mironga J., Mathooko J. and Onywere, 2011. The Effect of Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) Infestation on Phytoplankton Productivity in Lake Naivasha and the Status of Control. Journal of Environmental Science and Engineering 5(10) 1252-1261

Ndimele P., Kumolu-Johnson C. and Anetekhai M., 2011. The invasive aquatic macrophyte, water hyacinth {*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach: Pontedericeae}: problems and prospects. Res J Environ Sci 5:509-520.

Newton L., C. Sheppard W. Watson G. Burtle and R. Dove 2004. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. Univ. Of Georgia, College of Agric. & Environ. Sci., Dept. Of Anim. & Dairy Sci. Annual Report.

Patel S., 2012. Threats, management and envisaged utilizations of aquatic weed *Eichhornia crassipes*: an overview. Rev Environ Sci Biotechnol 11:249-259. DOI 10.1007/s11157-012-9289-4.

Pathak Ritika, Sharma Satyawati and Prasad Rajendra, 2015. Study on occurrence of black soldier fly larvae in composting of kitchen waste. International Journal of Research in Biosciences. 4 (4), 38-45.

Sheppard D. C., 1992. Large-scale Feed Production from Animal Manures

- with a Non-Pest Native Fly. Food Insects Newsletter 5 (2).
- Stefan Diener Nandayure M. Studt SolanoFloria Roa, GutiérrezChristian, ZurbrüggKlement Tockner, 2011. Black Soldier Fly Larvae for Organic Waste Treatment – Prospects and Constraints. Waste and Biomass Valorization, 2 (4), 357–363.
- Phan Đình Tuấn, 2014. Báo cáo tham luận cho hội thảo khoa học: “ Giải pháp xử lý bèo lục bình trên sông VÀm Cỏ Đông”.
- UNEP Global Environment Alert Service (GEAS), 2013. Water Hyacinth – Can its Aggressive Invasion Be Controlled.
- Villamagna A. and Murphy B., 2010. Ecological and socio-economic impacts of invasive water hyacinth (*Eichhornia crassipes*): a review. Freshwater Biology 55, 282–298 doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02294.

ABSTRACT

Appropriate environmental condition for biodegradation of *Eichhornia Crassipes* by the larvae of Black soldier fly (*Hermetia Illucens*)

Trinh Thi Bich Huyen¹, Dang Vu Bich Hanh¹, Dang Vu Xuan Huyen¹, Lai Duy Phuong¹

¹ *Hochiminh city University of Technology (HCMUT), Ho Chi Minh City, Viet Nam*

Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is an issue in rivers and canals of many cities and provinces across Viet Nam. Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia Illucens*) has been applied for organic waste treatment. The research was conducted to examine a life cycle of the Black Soldier Fly Larvae in laboratory conditions and its ability to treat water hyacinth in a laboratory-scale. In detail, water hyacinth was cut into small pieces and mix up with food residue in four ratios which are 1:0; 1:1; 2:1; 3:1 respectively, and one experimental control (in which the Larvae were fed by wheat residue and brewer's grains). Conducted in 30 days, the research evaluates the ability to treat water hyacinth of the Larvae based on food reduction, food transferred to the Larvae, food consumption and food remaining. The result shows that the Larvae of Black Soldier Fly can treat water hyacinth. In the first stage, when the Larvae reached 13 days old, model 1:1 had the highest ability to treat water hyacinth with the reduction of 38,72% of water hyacinth. For the second stage with the 20-day-old Larvae, model 3:1 had the highest ability to treat water hyacinth with the reduction of 36,65%. In the third stage when the Larvae reached 27 days old, model 1:0 had the highest ability to treat water hyacinth with the reduction of 25,65%. In the fourth stage, when the Larvae reached 36 days old, model 1:0 still performed highest ability to treat water hyacinth with 24,04% in reduction compared with other models. Overall, the growth rate of the Black Soldier Fly Larvae after 36 days in the model 1:0 is 138,07%, the model 1:1 is 317,37%, the model 2:1 is 205, 92% and the model 3:1 is 310,91 which are all lower than the experimental control (961,73%); besides, the model 1:0 has the lowest growth rate.

Các nguồn năng lượng dầu khí phi truyền thống trong chiến lược an ninh năng lượng quốc gia

Lê Quang Duyệt^{1,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Dầu khí, phi truyền thống, năng lượng, trữ lượng.

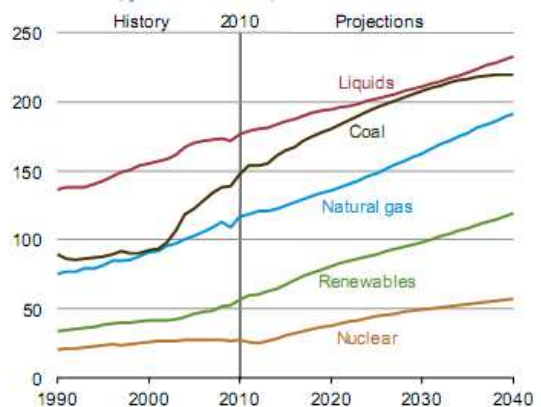
Hiện nay nhiều nước đã có những chính sách thúc đẩy các nguồn năng lượng tái tạo và hạt nhân, tuy nhiên các nguồn năng lượng này không thể thay thế nguồn tài nguyên dầu khí truyền thống đã sử dụng và các nguồn tài nguyên dầu khí phi truyền thống mới phát hiện trong thời gian gần đây. Vì vậy bài báo này giới thiệu về nguồn năng lượng phi truyền thống của thế giới cũng như Việt Nam từ điều kiện hình thành cho tới dự báo trữ lượng, các phương pháp thăm dò và khai thác các nguồn năng lượng này. Qua đó có những nhận xét đánh giá về ảnh hưởng của nguồn năng lượng này tới chiến lược an ninh năng lượng quốc gia.

1. Giới thiệu

Nhu cầu năng lượng toàn cầu hiện nay được đáp ứng bởi 34% từ dầu mỏ, 25% từ than đá, 21% từ khí tự nhiên, 12% từ năng lượng tái tạo và 8% từ các nguồn năng lượng hạt nhân. Tiêu thụ năng lượng của thế giới dự kiến sẽ đạt 20.679 triệu tấn dầu tương đương (Mtoe) vào năm 2040, tăng khoảng 56% so với năm 2010 và nguồn tài nguyên hydrocarbon tiếp tục cung cấp khoảng 80% năng lượng thế giới cho đến năm 2040. Mặc dù các chính sách hiện hành quy định hạn chế sử dụng tài nguyên hydrocarbon và các phát thải carbon dioxide. Tuy nhiên nguồn năng lượng trên thế giới dự kiến sẽ đạt 45 triệu tấn vào năm 2040, tăng 46% so với mức năm 2010 (Triển vọng năng lượng quốc tế, 2013).

Hiện nay đứng trước những yêu cầu cấp bách của chiến lược năng lượng quốc gia theo Quyết định số 1835/QĐ-TTg, Phê duyệt Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2050 là Đảm bảo đủ

năng lượng cho nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội: Năm 2010: 47,5 ~ 49,5 triệu TOE (tấn dầu quy đổi); Năm 2020: 100 ~ 110 triệu TOE; Năm 2025: 110 ~ 120 triệu TOE; Năm 2050: 310 ~ 320 triệu TOE.



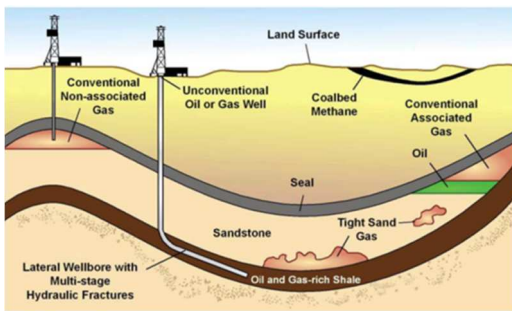
Hình 1. Tiêu thụ năng lượng thế giới theo loại nhiên liệu 1990-2040 (quadrillion Btu)

Do vậy đứng trước nguy cơ cạn kiệt dầu khí trên toàn cầu nói chung và Việt Nam nói riêng, đang là vấn đề cấp bách chính vì vậy các nhà khoa học địa chất và công nghệ

*Tác giả liên hệ: Lê Quang Duyệt

E-mail: lequangduyen@humg.edu.vn

dầu khí thế giới đã rà soát lại toàn bộ các hệ thống dầu khí và khẳng định ngoài trữ lượng dầu khí truyền thống như đã biết, thì trên thế giới còn tồn tại trữ lượng dầu khí rất lớn các tích tụ hydrocarbon nằm trong hệ thống chứa - chắn phi truyền thống. Các Hydrocarbon này có tính chất lý - hóa không khác nhiều dầu khí truyền thống nên hệ thống thiết bị thăm dò trước đây vẫn thực hiện tốt nhưng kỹ thuật thăm dò, khai thác phức tạp hơn nhiều, đặt ra yêu cầu nghiên cứu cũng như chuyển giao công nghệ trong thời gian tới. Phải kể đến như là Gas Hydrate, Khí than, Dầu khí đá phiến. Theo thống kê của Cơ quan Thông tin Năng lượng Mỹ (EIA) công bố tháng 8/2013, có 143 nước trên thế giới đang triển khai các hoạt động trong lĩnh vực này. Tuy nhiên trừ Mỹ và Canada đang bắt đầu khai thác, hầu hết các nước còn lại đang trong giai đoạn nghiên cứu, tìm kiếm, thăm dò.



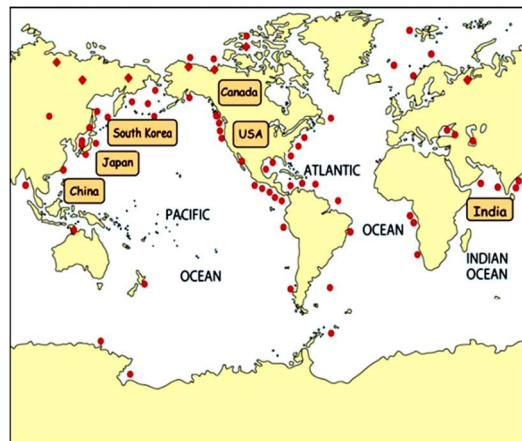
Hình 2. Phân bố của dầu khí truyền thống và phi truyền thống trong cấu trúc địa chất (nguồn EIA)

2. Các nguồn năng lượng phi truyền thống

2.1. Hydrate khí

Hydrate khí tồn tại dưới dạng vữa ở thể rắn, chúng được hình thành từ sự kết hợp khí (như Methane, Ethan, Propane...) và nước ở điều kiện áp suất cao và nhiệt độ thấp. Hydrate khí là nguồn dự trữ năng lượng rất tiềm năng. Theo dự báo trữ lượng khí hydrocarbon chứa trong hydrat khí tự nhiên đạt 2,1.1016 m³. Do chỉ được thành tạo trong điều kiện nhiệt độ thấp và áp suất cao nên 98% lượng khí Hydrate nằm dưới đáy thềm lục địa

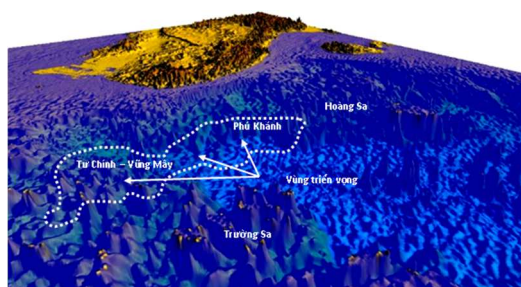
và hồ, chỉ 2% ở vùng băng vĩnh cửu trên lục địa. Theo dự báo của các nhà khoa học, các tích tụ Hydrate khí phân bố hầu như khắp nơi dọc theo bờ các biển sâu, đại dương. Những nơi Hydrate khí phong phú nhất trên thế giới là Xibiri, các vùng biển Đông Bắc Á, biển Đông, thềm lục địa Nhật Bản (đặc biệt là phía Đông), vùng lục địa phía Bắc Mỹ, Bắc Alasca, Thái Lan... Trữ lượng của hydrate khí ở Canada được xem là nhiều nhất thế giới, sau đó là Nga, Hoa Kỳ, Ấn Độ, Nhật Bản, Trung Quốc. Tinh thể khí hydrate tích tụ tại Biển Đông được đánh giá có chất lượng tốt nhất với hàm lượng khí metan tới 99%.



Hình 3. Các phát hiện Hydrat khí trên thế giới (Theo Krenrolden, 1993)

Ở Việt Nam, hiện nay các nhà khoa học đánh giá, nhận định biển nước ta cũng có triển vọng lớn về Hydrate khí Metan. Việt Nam đứng thứ 5 châu Á về tiềm năng Hydrate khí Metan. Vùng Biển Đông thuộc chủ quyền Việt Nam hội tụ đủ điều kiện tồn tại Hydrate khí Metan như: độ sâu đáy biển, đặc điểm địa mạo, nhiệt độ đáy biển, trầm tích, nguồn khí, các dấu hiệu địa hóa, địa vật lý... Theo các nhà khoa học, một phần lớn địa hình đáy biển Việt Nam có vĩ tuyến trùng với hướng tách giãn của Biển Đông. Tại đây, xuất hiện nhiều núi lửa, là dạng địa hình thuận lợi cho việc hình thành các cao nguyên ngầm, các đới nâng. Phần sườn lục địa

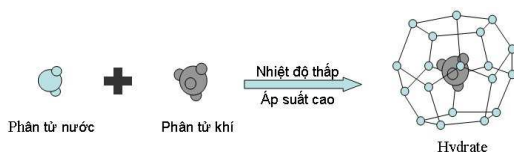
miền Trung và Đông Nam, địa hình đáy biển thay đổi đột ngột từ vài trăm mét xuống 1500 - 2.500m, tạo thành vách dốc đứng. Các cấu trúc này thích hợp cho việc hình thành Hydrate. Đặc biệt là cấu trúc địa chất, bối cảnh địa chất là một trong những điều kiện tiên quyết dẫn đến sự xuất hiện của các bể chứa dầu khí Sông Hồng, Phú Khánh, Tư Chính – Vũng Mây, Nam Côn Sơn, các nhóm bể Hoàng Sa, Trường Sa...



Hình 4. Bản đồ dự báo vùng triển vọng Hydrate khí Methan trên thềm lục địa Việt Nam (Theo các chuyên gia Tổng cục biển và hải đảo Việt Nam)

a. Điều kiện hình thành

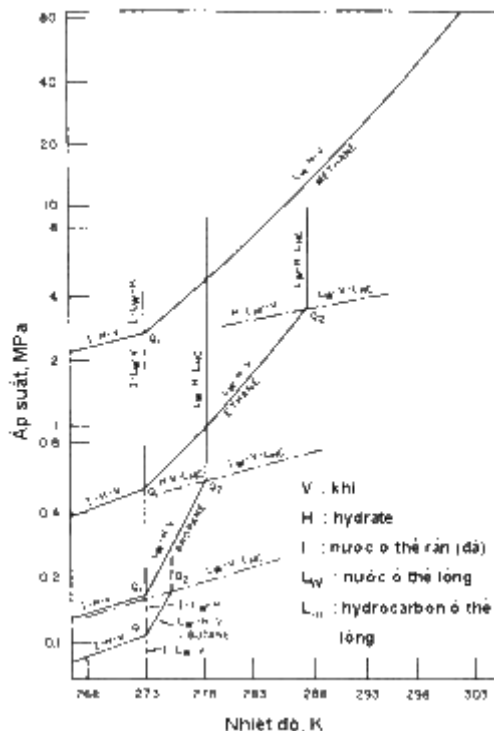
Hydrate được tạo ra từ hai nhóm phân tử khác nhau (nước và khí) mà phân tử nước liên kết với nhau bởi liên kết Hydro để tạo thành một cấu trúc tinh thể bao bọc xung quanh phân tử khí (Hình 5).



Hình 5. Nguyên tắc hình thành Hydrate

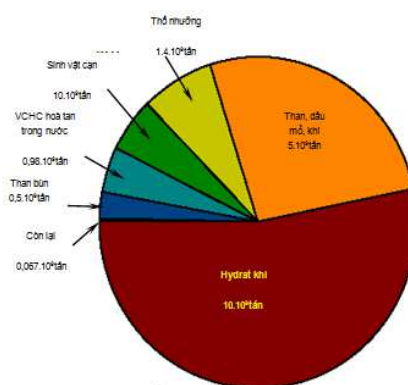
Hình 6 giới thiệu giản đồ pha của một số Hydrate như Hydrate của methane, ethane, propane và iso-butane. Vùng nằm ở phía trên hai đường I-H-V và Lw -H-V có áp suất cao là vùng bền vững của hydrate. Còn vùng nằm dưới hai đường này là vùng không bền của Hydrate. Và cho thấy Hydrate của các Hydrocarbon có thể được hình thành tại một áp suất tương đối cao và nhiệt độ vừa phải. Ví dụ,

tại 10°C, chúng ta cần một áp suất tối thiểu là 80 bar để tạo ra Hydrate Metan hoặc 15 bar để tạo ra Hydrate Etan



Hình 6. Giản đồ pha của một số Hydrate (Sloan E. Dendy, 1998)

b. Trữ lượng của Hydrate khí



Hình 7. Phân bố Carbon hữu cơ

Theo Iu A Diain và A. L Gusin - Đại học Tổng hợp Novosibirsk, trữ lượng Hydrocarbon (chủ yếu là Metan) chứa trong Hydrate khí có thể tới 2,1.10¹⁶ m³, lớn gấp 2 lần trữ lượng nhiên liệu hoá thạch quy đổi có trên hành tinh. Nếu khai thác được, chỉ 10% lượng khí trên cũng

đã gấp 2 lần lượng khí khai thác từ các nguồn truyền thống. Trữ lượng của Hydrate khí ở Canada được xem là nhiều nhất Thế giới, sau đó là Nga, Hoa Kỳ, Ấn Độ, Nhật Bản, Trung Quốc. Tinh thể Hydrate khí tích tụ tại biển châu Á được đánh giá có chất lượng tốt nhất với hàm lượng khí Metan tới 99%.

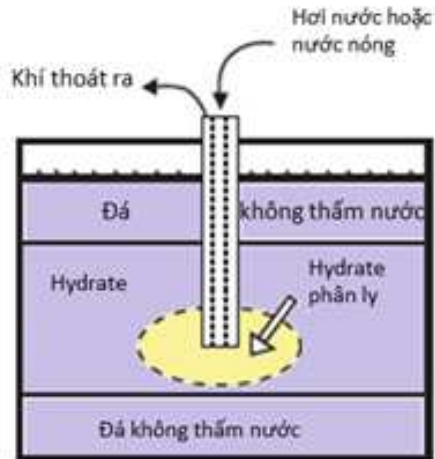
c. Các phương pháp khai thác hydrate khí metan

Trong các vỉa khí thông thường, khí tự nhiên di chuyển tới điểm thu hồi thông qua Gradient áp suất. Trong đó, tỷ lệ thu hồi là hàm số của độ thấm của vỉa và Gradient áp suất được thiết lập giữa bề chứa và giếng khai thác. Quá trình khai thác khí từ trầm Hydrate cần được cung cấp năng lượng để phân tách mạng tinh thể hydrate thành nước và khí. Có nhiều phương pháp khai thác khác nhau được đề xuất cho việc khai thác Hydrate:

1. Kích thích nhiệt, là nhiệt độ được tăng cao hơn nhiệt phân ly của Hydrate.
2. Giảm áp suất, là áp suất được giảm xuống dưới áp suất thành tạo của Hydrate.
3. Bơm ép chất ức chế, là thay đổi điều kiện nhiệt độ, áp suất ổn định Hydrate.
4. Trao đổi khí là phương pháp bơm CO_2 hoặc hỗn hợp CO_2 và N_2 , trong đó CO_2 và N_2 thay thế cho CH_4 trong cấu trúc Hydrate.

+ Kích thích nhiệt

Gần đây việc khai thác Hydrate khí Metan bằng phương pháp kích thích nhiệt được khảo sát thực nghiệm và đưa ra số liệu bởi các nhà khoa học trên thế giới. Các công nghệ hỗ trợ cho việc khảo sát thực nghiệm kích thích nhiệt bao gồm bơm nước biển nóng, bơm hơi nước, bơm tuần hoàn hơi nước, bơm ngập vỉa bằng dòng nhiệt, làm nóng bằng điện từ.



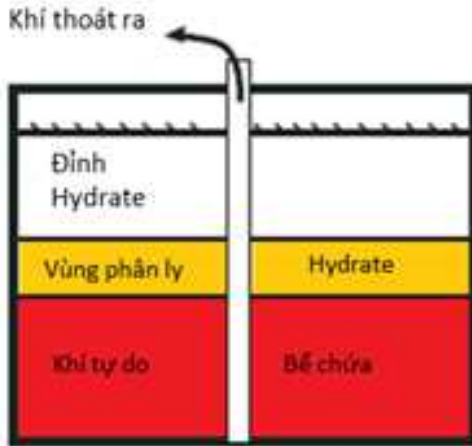
Hình 8. Phương pháp kích thích nhiệt

Nhược điểm của phương pháp là tỉ lệ thu hồi năng lượng cao do nhiệt độ đầu vào và hiệu suất bơm thấp tuy nhiên tốc độ khai thác chậm. Mặt khác, công nghệ kích thích nhiệt cũng được tiến hành với việc bơm hai chất lỏng có phản ứng tỏa nhiệt khi trộn lẫn với nhau, như axit và bazơ lỏng. Phản ứng giữa hai dung dịch này cũng sẽ tạo ra dung dịch nước muối nóng.

+ Giảm áp suất

Khai thác Hydrate khí Metan thông qua phương pháp giảm áp suất được coi là công nghệ kinh tế nhất. Ở vùng Messoyakha miền Bắc nước Nga, đã được khai thác bằng cách giảm áp suất. Khí đốt tự nhiên khai thác được ở khu vực này là do sự phân ly của Hydrate khí Metan thành một dạng khí thiên nhiên cơ bản. Tuy nhiên, tốc độ khai thác bị kiểm soát bởi sự truyền nhiệt theo vùng phân ly Hydrate khí. Việc khai thác khí Hydrate sử dụng phương pháp giảm áp tại Mallik được mô phỏng số liệu như một phần của nghiên cứu để phân tích các phương pháp khai thác khác nhau. Giả sử Gradient địa nhiệt qua sự hình thành Hydrate là $0,03^\circ\text{C}/\text{m}$. Các kết quả mô phỏng đối với một giếng khai thác đơn thẳng đứng cho thấy quá trình giảm nhiệt độ để đáp ứng với việc giảm áp suất của sự hình thành và phân ly Hydrate. Nhiệt

độ sẽ tăng lên khi nước ấm được đưa vào giếng, cung cấp năng lượng cần thiết để duy trì sự phân ly Hydrate trong hệ thống điều áp. Khi tăng cường hơi nước hoặc phun khí Metan nóng từ giếng thứ hai, việc khai thác khí thiên nhiên sẽ trở nên dễ dàng hơn.



Hình 9. Phương pháp giảm áp suất

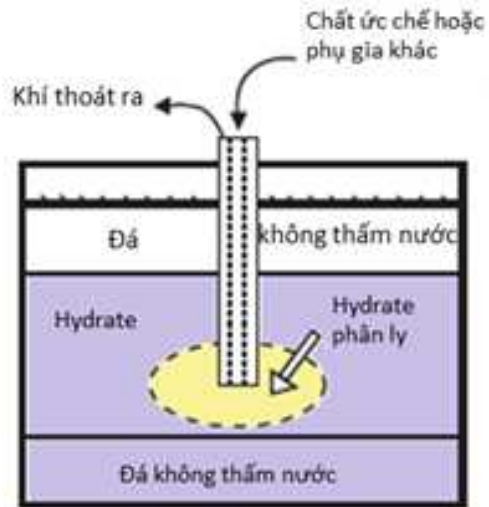
Nghiên cứu số liệu giảm áp theo chiều giới hạn bể chứa với trung tâm giếng cũng đã được tiến hành bằng cách sử dụng một mô hình tuyến tính. Như đã dự đoán, kết quả mô phỏng chỉ ra rằng tốc độ phân ly Hydrate và tốc độ khai thác khí đồng hành được kiểm soát bởi áp suất và nhiệt độ trong khu vực xa bể chứa, thông qua năng lượng được cung cấp bởi khí đốt tự nhiên từ khu vực xa tới khu vực trước phân ly.

Việc tiến hành thí nghiệm khai thác Hydrate khí Metan trong phòng thí nghiệm bằng phương pháp giảm áp suất bị hạn chế về số lượng và phạm vi. Do sự tự điều chỉnh nhiệt của Hydrate khí Metan, giảm áp tinh khiết là một lựa chọn khả thi cho tích lũy tự nhiên của Hydrate khí Metan, nhưng có thể làm cho tốc độ khai thác chậm lại. Việc khai thác lâu dài sử dụng phương pháp giảm áp suất cần bổ sung một nguồn nhiệt. Ở vùng Messoyakha, nguồn năng lượng này giống như việc chuyển dịch nhiệt vào vùng phân ly thông qua sự dẫn nhiệt và

sự bình lưu, giúp kiểm soát tốc độ khai thác.

+ Bơm chất ức chế

Khi các chất ức chế được bơm vào trong quá trình hình thành của Hydrate thì nhiệt động lực học của các chất ức chế sẽ hạ thấp nhiệt độ hình thành của Hydrate, và làm cho Hydrate phân ly.



Hình 10. Phương pháp bơm ép chất ức chế

Những yêu cầu chính đối với chất ức chế:

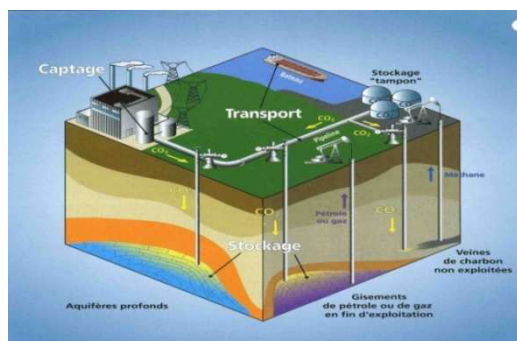
- Giảm tối đa nhiệt độ hình thành Hydrate khí Metan;
- Không tham gia phản ứng với các thành phần dòng khí- chất lỏng và lắng đọng;
- Không tăng tính độc của khí và sản phẩm của chúng khi cháy;
- Hoàn toàn hòa tan trong nước và dễ dàng tái sinh;
- Có độ nhớt thấp và tính đàn hồi của khí;
- Dễ tìm và giá thành thấp;
- Nhiệt độ đóng băng thấp.

Các chất ức chế hữu cơ phổ biến nhất là metanol, mono-etylen glycol và di-etylen glycol - thường được gọi là glycol. Muối hòa tan (NaCl, CaCl₂, KCl, NaBr) cũng có thể xem như là các chất ức chế.

Ngoài ra việc sử dụng các chất ức chế Hydrate là phương pháp có hiệu quả trong việc ngăn cản sự tái hình thành của Hydrate trong ứng dụng kỹ thuật. Các hạn chế của phương pháp này là: tác động môi trường, chi phí kinh tế và tự điều chỉnh nhiệt của khí Hydrate.

+ Trao đổi khí

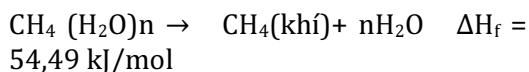
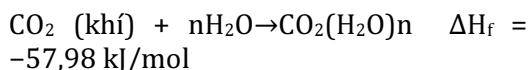
Bằng thí nghiệm, ta chứng minh được CO₂ chiếm ưu thế hình thành mắt lưới hơn CH₄ trong Hydrate, đồng thời cho thấy khả năng khai thác CH₄ bằng cách bơm ép khí CO₂. Trong quá trình trao đổi, ta quan sát thấy phần mol của CO₂ trong pha Hydrate lớn hơn so với trong pha khí. Ta định lượng nếu trong pha khí, tỉ lệ CO₂ chiếm trên 40% thì trong pha Hydrate tỉ lệ CO₂ chiếm trên 90%. CH₄ và CO₂ tinh khiết hình thành nên cấu trúc Hydrate loại I (sI) và hỗn hợp của chúng cũng hình thành nên cấu trúc Hydrate loại I (sI).



Hình 11. Phương pháp trao đổi khí

Trong quá trình hình thành hỗn hợp Hydrate CH₄ và CO₂, các phân tử CH₄ chiếm giữ cả các lồng lớn và các lồng nhỏ của Hydrate cấu trúc loại I (sI), ngược lại các phân tử CO₂ chỉ chiếm giữ các lồng lớn. Khi không có sự phân ly Hydrate, sẽ gặp khó khăn trong việc thay thế CO₂ cho CH₄ trong Hydrate. Qua thí nghiệm định lượng, gần 64% CH₄ có thể thoát ra khi được thay thế bởi CO₂. Nhiệt lượng của sự hình thành Hydrate CO₂ (57,98 kJ/mol) lớn hơn nhiệt lượng của sự phân ly Hydrate CH₄ (54,49 kJ/mol), thuận lợi

cho việc trao đổi CO₂- CH₄, bởi vì quá trình trao đổi là quá trình tỏa nhiệt :



Khi sử dụng phương pháp quang phổ Raman, nhận thấy phản ứng trao đổi xảy ra ở bề mặt chung giữa hydrate - khí. Ta thấy cơ chế thay thế xảy ra khá chậm và có thể lên đến vài ngày. Khi sử dụng phương pháp này, ta phải tăng áp suất lên cao hơn để CO₂ ở trạng thái lỏng thay vì ở thể khí. Đối với CO₂ lỏng thì động học biến đổi chậm nhưng trong thực tế nó nhanh hơn rất nhiều so với sử dụng khí N₂ thay thế để thu hồi CH₄. Đối với việc bơm ép CO₂ lỏng, các điều kiện nhiệt động lực học có thể thuận lợi cho sự chiếm giữ các lồng của CO₂ hay CH₄. Sự chuyển dịch này xảy ra trong suốt quá trình cân bằng của CO₂ và CH₄ tinh khiết và là hàm số của nhiệt độ và áp suất với sự tăng dần của áp suất ở trên ranh giới pha lỏng - khí của CO₂.

Sự hình thành Hydrate trong môi trường địa chất có sự phân bố của các lỗ rỗng sẽ bắt đầu trong các không gian trống lớn nhất, sau đó tiếp tục vào trong các không gian trống nhỏ hơn. Môi trường xốp có thể ảnh hưởng đến các đặc tính nhiệt động lực học khác của Hydrate. Giữa việc khai thác CH₄ với việc thu giữ CO₂, có một số quan điểm trái ngược về entanpi ngoài thực địa của quá trình phân ly Hydrate CO₂ và CH₄. Trong môi trường địa chất có sự phân bố của lỗ rỗng, Hydrate sẽ hình thành và phân ly theo nhiệt độ và áp suất tương ứng với sự phân bố của bán kính lỗ rỗng và tác động của muối. Để có thể hiểu rõ về công nghệ trao đổi khí, cần phải có đánh giá định lượng về quá trình hình thành và phân ly Hydrate trong môi trường địa chất.

2.2. Dầu khí đá phiến và đá chật sét (Shale and tight gas)

a. Điều kiện hình thành

Theo các nhà khoa học địa chất sự hình thành dầu khí bắt nguồn từ hàng trăm triệu năm trước, khi xác các sinh vật bị vùi lấp chìm dưới đáy biển và sau quá trình biến động của địa chất các xác động thực vật này bị chôn vùi rất sâu trong lòng đất, sau đó sẽ hình thành lớp lắng hữu cơ. Và các vùi lấp này sau thời gian rất dài các lớp lắng hữu cơ này trộn lẫn trong các trầm tích và các vật chất khác đi xuống sâu hình thành nên những lớp đá phiến hạt mịn.

Các lớp lắng hữu cơ này bị ảnh hưởng bởi điều kiện nhiệt độ áp suất cao của điều kiện địa chất dưới sâu làm cho chúng bị phân hủy hình thành dầu khí len lõi di chuyển trong các lớp đất đá có sự liên thông do độ rỗng của đất đá khi gặp các tầng chắn hình thành nên các vỉa dầu khí. Đây được gọi là dầu khí truyền thống (conventional oil & gas)

Hiện nay chúng ta phát hiện các tầng nông hơn tại đó áp suất và nhiệt độ không cao và ở những lớp đá đó có độ thấm và độ rỗng thấp thì dầu khí không thể tập trung vào một chỗ mà tích tụ trong các khe rỗng nhỏ, không có sự liên thông thủy lực, nằm xen kẽ giữa các lớp đá phiến. Các lớp đá phiến này thường nằm ở độ sâu dưới 4km trong lòng đất, tùy theo cấu tạo địa chất của vùng mỏ. Dầu khí tại các vùng đó được gọi là dầu khí trong đá phiến, gọi tắt là dầu khí đá phiến (Shale and tight gas) hay dầu khí phi truyền thống (unconventional oil & gas).

Các nhà dầu khí đã biết về dầu khí đá phiến từ những năm 70 của thế kỷ XX bởi George Mitchell kỹ sư dầu khí sống ở thành phố Houston, tiểu bang Texas. Nhưng ở thời điểm đó chúng ta chưa tìm phương pháp khai thác thương mại.

b. Trữ lượng dự báo

Hiện nay các phát hiện dầu khí đá phiến thì thành phần chủ yếu là methane và trữ

lượng dự báo hiện nay trên toàn thế giới tương ứng là 6187 TCM (Trillion Cubic Meters) khí và dầu là 287 triệu thùng (International energy outlook, 2013). Với đặc điểm tính thấm đá thấp của các vỉa đá phiến, việc khai thác dầu khí đá phiến sét khó khăn và tốn kém có nhiều khác biệt so với dầu khí truyền thống.

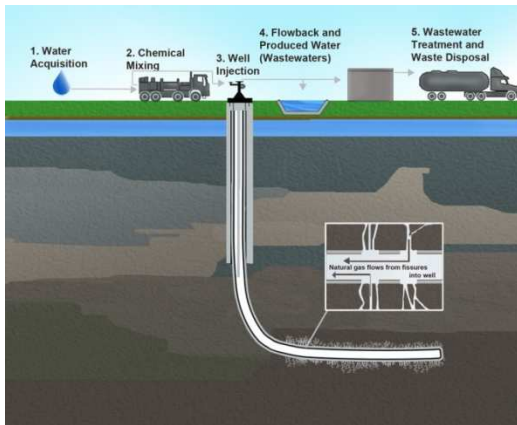
Đối với Việt Nam hiện nay Tập đoàn Dầu khí Việt Nam PVN đặc biệt quan tâm tuy vậy hiện nay chúng ta vẫn chưa có phát hiện nào về dầu khí đá phiến.

c. Phương pháp khai thác

Do đá phiến có độ thấm thấp nên việc khai thác phải được sử dụng nứt vỡ bằng thủy lực làm cho độ thấm tăng lên và cho phép dòng khí vào giếng và được phục hồi. Trong quá trình khai thác, phải kết hợp bơm nước, cát và vật liệu chèn vào giếng để gây ra các nứt vỡ thủy lực và giữ cho chúng ổn định.

Hiện nay, Mỹ là nước duy nhất, đã hoàn toàn nắm vững các công nghệ cần thiết cho thăm dò và khai thác dầu đá phiến và là nước hàng đầu và duy nhất đạt tới sự phát triển thương mại về khí đốt từ đá phiến sét. Các công nghệ liên quan đến khoan ngang, vỡ nứt thủy lực, địa chấn, vi địa chấn để dự báo và giám sát nứt vỡ nhằm nâng cao hiệu quả công tác thăm dò và khai thác. (Wan et al., 2014)

Nhờ thành tựu vượt bậc trong kỹ thuật khai thác dầu khí đá phiến nên Mỹ sớm vượt qua các nước khác trong lĩnh vực này. Từ năm 2005-2013, sản lượng khai thác dầu khí đá phiến của Mỹ tăng từ 5% lên đến 35% tổng lượng dầu khí khai thác ở nước này. Theo ước tính của Cơ quan Năng lượng quốc tế (IEA), trữ lượng dầu khí đá phiến của Mỹ hiện vào khoảng 58 tỉ thùng, chiếm 1/4 tổng trữ lượng dầu mỏ của nước này, trong khi trên thế giới, dầu khí đá phiến chỉ chiếm 1/10 tổng trữ lượng.



Hình 12. Mô hình khai thác dầu khí đá phiến

2.3. Khí than (Coal bed methane)

a. Điều kiện hình thành

Khí than (CBM) là một hydrocarbon phi truyền thống được hấp thụ trong các điệp chứa than mà thường là than nghèo, nó bao gồm chủ yếu là khí mê-tan, một lượng nhỏ hydrocarbon nặng hơn, CO₂, N₂, O₂, H₂ và He. CBM rất quan trọng đối với an ninh năng lượng và được coi là một nguồn năng lượng tương đối sạch. (Gao et al., 2013; Ren et al., 2014; Li et al., 2011; Max and Johnson, 2011).

b. Trữ lượng dự báo

Việt Nam có tổng trữ lượng than thu hồi được là 150 triệu tấn, trong đó phần lớn là anthracit (EIA, 2009b, EIA, 2007b). Trữ lượng than quan trọng nhất của Việt Nam được tìm thấy ở khu vực phía bắc của đất nước trong vùng than Quảng Yên gần đồng bằng Sông Hồng. Trữ lượng trong khu vực này ước tính khoảng 190-272 tỷ tấn (Methane to Markets, 2009).

Keeper Resources đã và đang làm việc về các dự án khai thác CBM đầu tiên ở Việt Nam. Khu vực đàm phán nhượng quyền khai thác CBM được đàm phán bao gồm khoảng 3600 km² thuộc lưu vực Sông Hồng về phía đông nam của Hà Nội. Ba năm đàm phán đã kết thúc với PetroVietnam và PetroVietnam Exploration Production Corporation

(PVEP) cho Hợp đồng chia sẻ sản phẩm CBM (PSC) vào đầu năm 2010. Dự án tiến hành ký kết hợp đồng xây dựng và chuẩn bị khoan sau khi có giấy phép tiếp nhận đất (Dragon Capital, 2008, Dragon Capital, 2010).

Nghiên cứu về tiềm năng của CBM tại lưu vực Sông Hồng do Keeper tiến hành ước tính trữ lượng khí than khoảng 55 tỷ mét khối trong khu vực nghiên cứu, chiếm 28% số nhượng quyền của Keeper (Keeper, 2005).

Ngoài ra, Arrow Energy đã ký kết hợp đồng phân chia sản phẩm với PVEP trong một lô CBM khoảng 2743 km² ở bồn trũng Sông Hồng. Hợp đồng yêu cầu Arrow để khoan tám giếng khoan. Khoan thăm dò đã bắt đầu thực hiện từ tháng Giêng năm 2009 (Arrow, 2009).

c. Phương pháp khai thác

Khí than được khai thác bởi phương pháp giảm áp trong vỉa bằng cách thi công giếng khoan vào vỉa than và bơm nước trong vỉa ra khỏi vỉa khi đó sự giảm áp cho phép khí than di chuyển từ vỉa vào giếng và lên bề mặt. (Gao et al., 2013; Ren et al., 2014; Li et al., 2011; Max and Johnson, 2011). Ở Mỹ, sản lượng CBM trong năm 2011 là 49,8 BCM với phần lớn sản lượng từ các bang Rocky Mountain của Colorado, Wyoming và New Mexico (triển vọng năng lượng quốc tế, 2013). Sản xuất CBM thương mại lớn đầu tiên ở lưu vực Appalachian bắt đầu vào đầu năm 1980, trong Black Warrior và Pocahontas lưu vực, tiếp theo là lưu vực Dunkard ở Tây Bắc Virginia và Pennsylvania, vào cuối thập kỷ này (Gao et al., 2013).

3. Kết luận

Để đảm bảo gia tăng trữ lượng, duy trì khai thác ổn định lâu dài, đảm bảo an ninh năng lượng cho phát triển kinh tế của đất nước luôn là thách thức lớn đối với ngành dầu khí Việt Nam. Bởi vậy trong thời gian tới Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cần phải phát huy

nội lực để đẩy mạnh và mở rộng thăm dò dầu khí ở các vùng còn chưa được thăm dò, các nguồn năng lượng phi truyền thống đồng thời cần đầu tư nghiên cứu tìm hiểu các giải pháp kinh tế - công nghệ để phát triển khai thác các mỏ được xem là nhỏ và các mỏ khí có hàm lượng CO₂ cao mà các nhà thầu đã hoàn trả và có được một tổ hợp các giải pháp nâng cao hiệu quả đầu tư của các tập đoàn dầu khí nước ngoài, Tập dụng khoa học kỹ thuật của các nhà đầu tư nước ngoài nhằm khai thác các nguồn năng lượng còn đang khó khăn trong khai thác, có các chính sách ưu đãi khuyến khích đầu tư nước ngoài để phát triển khai thác các mỏ giới hạn kinh tế trên biển là đòi hỏi thực tế cấp bách. Mặt khác, cần phối hợp với các nhà thầu nghiên cứu áp dụng công nghệ mới để tăng khả năng thu hồi dầu tại các mỏ đang khai thác. Trong điều kiện các mỏ dầu khí ngày càng cạn kiệt thì việc phát triển các mỏ ở thềm lục địa và vùng đặc quyền kinh tế Việt Nam ngày càng trở nên cấp bách.

Tài liệu tham khảo

- Gao L., Brassell S. C., Mastalerz M., Schimmelmann A., 2013. Microbial degradation of sedimentary organic matter associated with shale gas and coalbed methane in the eastern Illinois Basin, Indiana, USA. *Int. J. Coal Geol.* 107, 152-164.
- U.S. Energy Information Administration, USA, 2013. *International Energy Outlook*.
- Pramod Thakur, 2016. *Advanced Reservoir and Production Engineering for Coal Bed Methane* 1st eBook ISBN: 9780128030967.
- Li et al., 2013. Evaluation of coal bed methane potential of different reservoirs in the western Guizhou and eastern Yunnan, China. *Fuel* 257-267.
- Max M. D., Johnson A. H., 2011. Methane hydrate/clathrate conversion. In: Khan M. R. (Ed.), *Clean Hydrocarbon Fuel Conversion Technology*, Woodhead Publishing Series in Energy No. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, U. K, pp. 413e434.
- N. Vedachalam, et al., 2015. Review of unconventional hydrocarbon resources in major energy consuming countries and efforts in realizing natural gas hydrates as a future source of energy, *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, ELSEVIER.
- Ren J., Zhang L., Ren S., Lin J., Meng S., Ren G., Gentsis T., 2014. Multi-branched horizontal wells for coalbed methane production: field performance and well structure analysis. *Int. J. Coal Geol.* 131, 52e64.
- Project PVEP, Dragon Capital, 2008.
- Project PVEP, Dragon Capital, 2010
- Trần Hữu Hiếu, Nguyễn Vạn Phú, 2017. *Dầu khí đá phiến và cuộc cách mạng trong kỹ thuật khai thác dầu khí*. <http://ois.hcmut.edu.vn>

ABSTRACT**Unconventional oil and gas energy sources in the national energy security strategy**

Le Quang Duyen¹

³ *Hanoi University of Mining and Geology*

Nowaday many countries already have policies to promote renewable and nuclear energy resources, but these sources of energy can not replace the conventional oil and gas resources and un conventional oil and gas resources in recent discovery. So this paper introduces the unconventional energy resources of the world and Vietnam as the conditions of formation and reserves, the methods of exploration and production of these energy resources. Thereby propose some comments on the impact of this energy source on the national energy security strategy.

Quy hoạch và sử dụng hiệu quả năng lượng ứng phó với biến đổi khí hậu và Cách mạng Công nghiệp 4.0

Đỗ Như Ý^{1,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

THÔNG TIN BÀI
BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

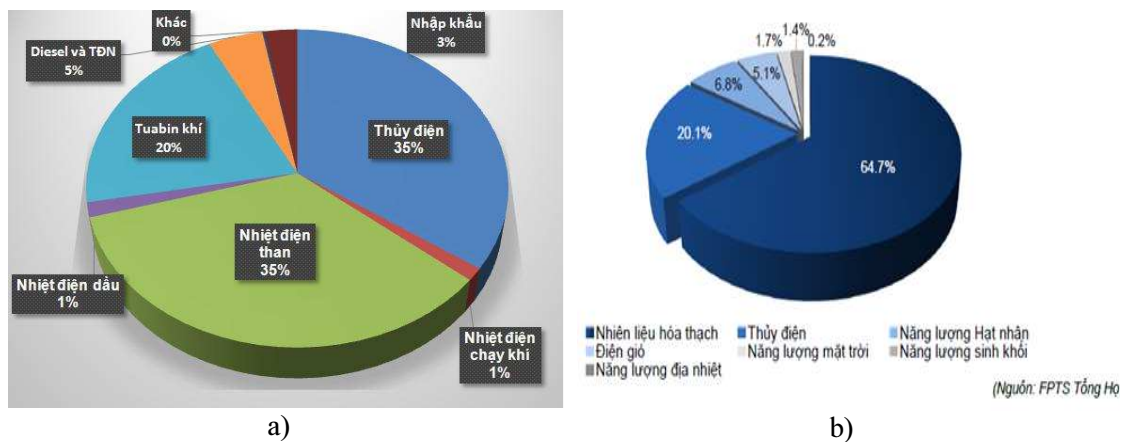
Từ khóa:
Năng lượng hiệu quả; Biến đổi khí hậu; Cách mạng công nghiệp 4.0.

Biến đổi khí hậu (BĐKH) và Cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0) là hiện hữu và đang có những tác động rất cụ thể lên nhiều lĩnh vực, ngành nghề trong xã hội trong đó có ngành năng lượng. Nội dung của báo cáo đề cập tới ảnh hưởng của Biến đổi khí hậu và sự xuất hiện của CMCN 4.0 sẽ tác động đến ngành năng lượng ở hiện tại và trong tương lai. Kết quả nghiên cứu đã đưa ra các giải pháp quy hoạch, cải tạo, phát triển và sử dụng năng lượng hiệu quả để đối phó với sự thay đổi này nhằm mục đích đảm bảo an toàn an ninh năng lượng cho mục đích phát triển kinh tế và an toàn xã hội.

1. Đặt vấn đề

Hiện tại cơ cấu nguồn điện ở Việt Nam vẫn đang sử dụng chủ yếu các dạng năng lượng cơ bản là: thủy điện (35%), nhiệt điện than (35%), tuabin khí (20%) và các dạng năng lượng khác chiếm khoảng 10% (hình 1a), điều này cũng hoàn toàn tương đồng với cơ cấu tỷ lệ nguồn điện trên thế giới (hình 1b) (Cục điều tiết điện lực, 2015). Sự tiêu thụ quá nhiều các nguồn nhiên liệu hóa thạch (than, dầu, khí đốt) dẫn đến làm tăng các

khí gây hiệu ứng nhà kính (CO₂, CFC, CH₄, N₂O), hay sự khai thác quá mức các nguồn thủy điện dẫn đến chặt phá rừng, thay đổi dòng chảy tự nhiên... đây là một trong các nguyên nhân chính dẫn đến BĐKH làm nhiệt độ toàn cầu tăng và mực nước biển dâng, lượng mưa thay đổi... sẽ tạo ra những thách thức lớn đối với ngành năng lượng trong tương lai.



Hình 1. Cơ cấu nguồn năng lượng ở Việt Nam (a) và thế giới (b)

*Tác giả liên hệ: Đỗ Như Ý
E-mail: donhuy@humg.edu.vn

Cùng với BDKH thì những khám phá về khoa học công nghệ đã tạo ra cuộc CMCN 4.0 dựa trên nền tảng là trí tuệ nhân tạo (AI), vạn vật kết nối - Internet of things (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data)

(Viện năng lượng, 2017). Những công nghệ này tác động mạnh mẽ đến mọi mặt của đời sống trong đó có ngành năng lượng và có thể tạm gọi là năng lượng 4.0 trong tương lai.



Hình 2. Cách mạng công nghiệp 4.0 (Viện năng lượng, 2017)

Như vậy BDKH và CMCN 4.0 đều tạo ra những thách thức mới đối với ngành năng lượng. Tuy nhiên ở đó cũng tạo ra những cơ hội cho sự thay đổi về công nghệ, sự phát triển bền vững năng lượng trong tương lai.

2. Tác động của BDKH và CMCN 4.0 đến ngành năng lượng

Sự cạn kiệt các nguồn nhiên liệu hóa thạch trong tương lai và BDKH sẽ ảnh hưởng tới việc cung ứng nguồn năng lượng và thay đổi nhu cầu sử dụng năng lượng theo nhiều cách khác nhau (Ahmad, Rodger, 2012).

- BDKH làm thay đổi lượng mưa ảnh hưởng tới dòng chảy của sông và nguồn nước điều đó sẽ ảnh hưởng tới công suất phát và chu trình vận hành của các nhà máy thủy điện. Kết quả tính toán một số nguồn thủy điện ở Việt Nam (Tuyên Quang, Trị An) cho thấy, đến 2030 sản lượng điện trung bình hàng năm của thủy điện Tuyên Quang tăng lên 0,53% so với năm 2015, tuy nhiên đối với thủy điện Trị An sản lượng điện trung bình hàng năm bị giảm xuống - 1,03% do tác động của BDKH (Nguyễn Minh Bảo, 2012).

- BDKH làm thay đổi nhiệt độ của không khí và nước sẽ ảnh hưởng tới hiệu suất phát điện của nhà máy nhiệt điện: như nhiệt độ

không khí cao sẽ làm giảm hiệu suất phát điện. Nhiệt độ nước tăng gây ảnh hưởng bất lợi tới hoạt động của các hệ thống làm mát của nhà máy nhiệt điện. Kết quả tính toán đã cho thấy, trung bình hiệu suất giảm 0,1% ứng với mỗi 1°C tăng nhiệt độ do BDKH (Nguyễn Minh Bảo, 2012).

- BDKH làm xuất hiện các hiện tượng khí hậu nghiêm trọng (mưa, lũ, băng tan...) dẫn tới việc xả nước ở quy mô lớn gây lũ lụt ở hạ lưu, vỡ bê chứa và tuyến đường ống dẫn... hay sự xâm nhập mặn có thể làm ăn mòn các vật tư sử dụng trong sản xuất và phân phối năng lượng. Tính toàn vẹn về cấu trúc của hạ tầng năng lượng có thể bị phá vỡ do các đợt nắng nóng tăng lên cũng như các đợt lạnh trái mùa...(Ahmad, Rodger, 2012)

BDKH dẫn đến nhu cầu sử dụng năng lượng thay đổi: như nhiệt độ nóng hơn làm tăng nhu cầu về điều hoà không khí. Mực nước thấp hơn sẽ làm tăng nhu cầu năng lượng cho việc bơm nước... Khảo sát tác động của thay đổi nhiệt độ ngoài trời đến tiêu thụ điện cho thấy khi nhiệt độ ngưng tụ tăng lên 1°C thì điện năng tiêu tốn thêm 2,17% (Nguyễn Minh Bảo, 2012). Mỗi tương quan giữa tốc độ phát triển kinh tế và nhu cầu năng lượng đến năm 2030 như hình 3 (Nguyễn Thế Chinh, 2014).



Hình 3. Tương quan kinh tế và năng lượng đến 2030

CMCN 4.0 là sự tích hợp cao độ của hệ thống siêu kết nối số-vật lý với sự đột phá của Internet vạn vật (IoT) và trí tuệ nhân tạo (AI), cùng với sự phát triển vượt bậc của hàng loạt công nghệ như robot, xe tự hành, in 3D, công nghệ nano, công nghệ sinh học, vật liệu mới, máy tính lượng tử, thiết bị lưu trữ năng lượng, năng lượng tái tạo, v.v...(Viện Năng lượng, 2017). Chính điều đó tạo ra một hệ thống năng lượng mới trong tương lai tạm gọi là năng lượng 4.0 với đặc điểm: số hóa ngành năng lượng hướng đến sản xuất và tiêu thụ năng lượng thông minh; sử dụng các thiết bị và hệ thống kết nối thông minh để sản xuất và tiêu thụ năng lượng hiệu quả.

3. Giải pháp ứng phó với BĐKH và CMCN 4.0 của ngành năng lượng

Qua sự phân tích trên thấy rằng ứng phó với BĐKH và Cách mạng công nghiệp 4.0 là một trong những yêu cầu cấp bách của ngành năng lượng nhằm mục đích đảm bảo an toàn an ninh năng lượng, có thể sử dụng các giải pháp cụ thể sau:

3.1. Quy hoạch và phát triển bền vững các nguồn năng lượng truyền thống

Theo quy hoạch phát triển điện lực quốc gia được Thủ tướng phê duyệt tại Quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18/3/2016 thì cơ cấu nguồn điện ở Việt Nam đến năm 2030 thủy điện chiếm 16,9%, nhiệt điện than chiếm 42,6%, nhiệt điện khí chiếm 14,7% (Chính phủ, 2016). Như vậy trong trung hạn thì thủy điện và nhiệt điện vẫn là hai nguồn

năng lượng chính. Việc ứng phó với BĐKH và CMCN 4.0 của ngành năng lượng vẫn phải xuất phát đầu tiên từ hai dạng năng lượng này.

Với nhiệt điện than: không chỉ Việt Nam mà hiện tại các nước trên thế giới nhiệt điện than vẫn là chủ đạo, cụ thể số liệu năm 2016 cho thấy Mông Cổ (95,1%), Nam Phi (93,8%), Ba Lan (86,7%), Hồng Kông (71,2%), Úc (68,0%), Ấn Độ (67,8%), Israel (59%), Đức (45%), Hàn Quốc 43,2%... (Cao Quốc Hưng, Trương Duy Nghĩa, 2017).

Do vậy việc tăng tỷ lệ nhiệt điện than là xu thế tất yếu đối với những nước phát triển nóng như Việt Nam, tuy nhiên việc phát triển phải đi đôi với bảo vệ môi trường với một số giải pháp như sau:

- + Đối với các dự án xây mới phải áp dụng các công nghệ xử lý khói thải, nước thải tiên tiến (De-Sox, De-NOx, ESP khử bụi);
- + Đối với các nhà máy đang vận hành phải tăng cường kiểm tra giám sát thực hiện đầy đủ các quy định vận hành, cải tiến, nâng cấp, lắp đặt thêm các hệ thống thiết bị xử lý môi trường;
- + Tăng cường các giải pháp xử dụng tro xỉ, thạch cao để sản xuất vật liệu xây dựng không nung, san lấp công trình xây dựng... nhằm đáp ứng các quy định về phát thải của Việt Nam cũng như của quốc tế.
- + Sớm ban hành các Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với tro xỉ làm vật liệu xây dựng, vật liệu san nền. Làm cơ sở để quản

lý chất lượng các loại tro, xỉ cũng như việc sử dụng các loại tro, xỉ cho các mục đích khác nhau.

- Đối với thủy điện trước hết phải nâng cao hiệu quả công tác rà soát, đánh giá quy hoạch thủy điện các công trình thủy điện đang vận hành khai thác. Đầu tư xây dựng các nhà máy thủy điện vừa và nhỏ ít tác động đến môi trường và thay đổi dòng chảy. Về lâu dài nhà nước phải sớm phê duyệt quy hoạch sử dụng tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông lớn trên cơ sở đó các quy hoạch thủy điện cần điều chỉnh lại cho phù hợp, trong đó phải xem xét đầy đủ yêu cầu sử dụng tổng hợp tài nguyên nước của các công trình thủy điện (Vũ Hoàng Hoa, 2012).

Ngoài ra Chính phủ cần có quy hoạch dài hạn để phát triển bền vững các nguồn năng lượng truyền thống như: xây dựng các đập biển hoặc triển khai trồng rừng ngập mặn để bảo vệ hạ tầng năng lượng, điều chỉnh thiết kế hạ tầng để chịu đựng được các điều kiện thay đổi, cải thiện việc quản lý lưu vực

sông để điều tiết chu kỳ thủy văn và giảm tải trầm tích, cải thiện việc quy hoạch trong lựa chọn công nghệ và địa điểm cho các cơ sở năng lượng (Vũ Hoàng Hoa, 2012).

3.2. Đầu tư và phát triển năng lượng tái tạo (NLTT)

NLTT bao gồm: năng lượng gió, mặt trời, địa nhiệt, sinh khối, khí sinh học, nhiên liệu sinh học và năng lượng thủy triều. Theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới tiềm năng về năng lượng gió vào khoảng 513.360MW (Do Nhu Y, Le Xuan Thanh, 2016), theo quy hoạch của chính phủ đến năm 2030 NLTT chiếm 21% (Nguyễn Minh Bảo, 2012). Nhưng đến nay phát triển NLTT ở Việt Nam vẫn chưa tương xứng với tiềm năng và thế mạnh sẵn có, hiện tại tổng công suất lắp đặt khoảng 3.990MW chiếm tỷ lệ 6,3% tổng nguồn điện. Trong đó, chủ yếu là thủy điện nhỏ chiếm khoảng 3.770MW, điện gió 52MW, điện sinh khối 150MW, năng lượng tái tạo khác là 18 MW (Lê Dương Quang, 2014).



Hình 4. Nguồn năng lượng tái tạo

Nguyên nhân của tình trạng này chủ yếu là chi phí đầu tư năng lượng tái tạo lớn so với các dạng năng lượng truyền thống. Cùng với đó là các rào cản liên quan tới cơ chế chính sách, trình độ áp dụng công nghệ... Để phát triển năng lượng tái tạo nhà nước cần hỗ trợ các giải pháp sau (Nguyễn Anh Tuấn, 2013):

- Cơ chế hạn ngạch (định mức chỉ tiêu): Chính phủ quy định bắt buộc các đơn vị sản

xuất phải đảm bảo một phần lượng điện sản xuất/tiêu thụ từ nguồn NLTT.

- Cơ chế giá cố định: Nhà nước xây dựng định mức giá cho mỗi kWh sản xuất ra từ NLTT, định mức giá có thể khác nhau cho từng công nghệ NLTT khác nhau do đó sẽ khuyến khích và đảm bảo lợi ích kinh tế cho phát triển NLTT.

- Cơ chế đấu thầu: Chính phủ sẽ đề ra các tiêu chí đấu thầu cạnh tranh, có thể riêng cho từng loại công nghệ NLTT. Sau đó

Chính phủ sẽ buộc các đơn vị sản xuất điện bao tiêu sản lượng từ các dự án trúng thầu (có hỗ trợ bù giá).

- Cơ chế về thuế: cho phép các đơn vị đầu tư vào NLTT được miễn thuế sản xuất cho mỗi kWh, hoặc khấu trừ thuế vào các dự án đầu tư khác.

3.3. Xây dựng và phát triển hệ thống lưới điện thông minh

Cuộc CMCN 4.0 tạo ra sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật đo lường, điều khiển thông minh và hệ thống truyền thông hiện đại dựa



Hình 5. Mô hình lưới điện thông minh

- Tăng cường sử dụng công nghệ thông tin và điều khiển kỹ thuật số để nâng cao độ tin cậy, an toàn và hiệu quả của hệ thống điện.

- Triển khai công nghệ thông minh (công nghệ thời gian thực, tự động hoá, tương tác...) nhằm tối ưu hoá vận hành các thiết bị, ví dụ: sử dụng công tơ điện thông minh nhiều biểu giá khuyến khích khách hàng sử dụng điện năng một cách tiết kiệm.

- Triển khai và tích hợp các nguồn phân tán, kể cả các nguồn năng lượng tái tạo và công nghệ dự trữ điện, san bằng đồ thị phụ tải, dự trữ nhiệt và điều hoà không khí.

- Triển khai tiêu chuẩn hoá thiết bị và giao thức kết nối hệ thống thông tin với hệ thống điện cũng như tăng cường dự báo phụ tải dài hạn

3.4. Xây dựng kết nối hệ thống nhà thông minh (Smart Home) và đô thị thông minh (Smart City)

Nhà thông minh (smart home) là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử có thể

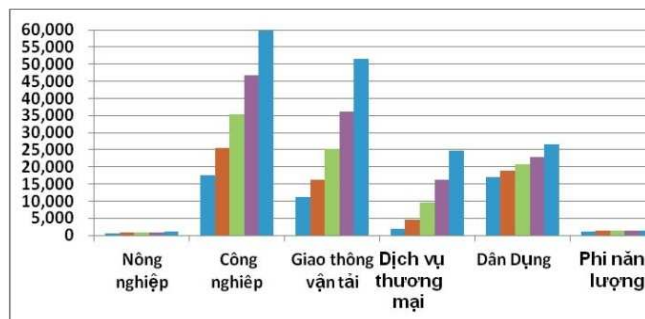
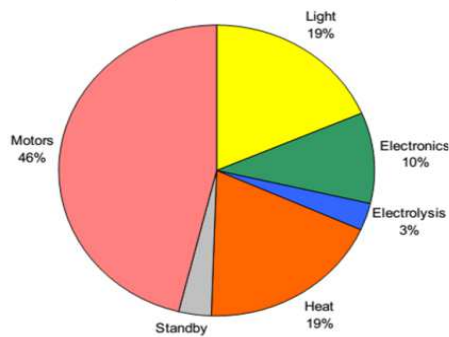
trên nền tảng kỹ thuật số tích hợp tất cả các lĩnh vực hoạt động trong hệ thống điện tạo nên Hệ thống điện thông minh (Smart Grid) với các tính năng vượt trội nhằm mục tiêu: Nâng cao độ tin cậy, hiệu quả trong sản xuất, truyền tải, phân phối, tiết kiệm điện, dễ dàng kết nối tất cả các nguồn điện kể cả các nguồn năng lượng tái tạo, làm cho hệ thống vận hành hiệu quả hơn (Viện năng lượng, 2017). Các bước cần thực hiện nhằm tiến tới một hệ thống lưới điện thông minh:

được điều khiển hoặc tự động hoá hoặc bán tự động, thay thế con người trong thực hiện một hoặc một số thao tác quản lý, điều khiển (Best home automation system. www.consumerreports.org. Retrieved 2016-02-14). Nhằm mục đích làm tăng tính tiện nghi và góp phần sử dụng hợp lý các nguồn tài nguyên và tiết kiệm năng lượng. Ví dụ sử dụng các cảm biến thông minh cho phép tự động điều khiển các thiết bị như điều hoà nhiệt độ, lò sưởi, hệ thống ánh sáng một cách hiệu quả và tiết kiệm năng lượng.

Song hành với nhà thông minh xây dựng Đô thị thông minh (Smart City) là mô hình thành phố ứng dụng công nghệ thông tin, trí tuệ nhân tạo để quản lý giúp cải thiện chất lượng phục vụ của chính quyền thành phố và sử dụng hiệu quả các nguồn năng lượng, tài nguyên thiên nhiên. Cốt lõi của Smart City là ứng dụng công nghệ để phát triển bền vững, quản lý tài nguyên hiệu quả, cũng như chống chọi tốt với các tác nhân gây biến đổi môi trường. Một ví dụ dễ hiểu về đô thị thông minh là sử dụng cảm biến

để quản lý hệ thống đèn đường, để từ đó làm giảm đáng kể mức độ tiêu thụ năng lượng và dễ dàng trong khâu quản lý.

3.5. Tiết kiệm năng lượng trong ngành sản xuất, chế tạo



Hình 6. Mức tiêu thụ năng lượng

Tỷ trọng tiêu thụ điện lớn nhất là động cơ chiếm khoảng 46% đây cũng là thiết bị chính trong công nghiệp, giao thông và dân dụng là những ngành sử dụng nhiều năng lượng nhất, do vậy việc tiết kiệm ở phụ tải này có mức quan trọng hàng đầu. Theo tiêu chuẩn IEC60034-30:2008 đối với động cơ có 3 mức hiệu suất là IE1 (Mức hiệu suất tiêu chuẩn), IE2 (Mức hiệu suất cao), IE3 (Mức hiệu suất hiệu quả) và mức tương lai IE4 (mức hiệu suất siêu cao). Đối với các nước phát triển thì hiện đang sử dụng các loại động cơ tối thiểu đạt mức hiệu suất IE2. Tuy nhiên hiện tại ở Việt Nam vẫn chưa có quy định bắt buộc về mức hiệu suất của động cơ được sử dụng và thường chỉ sử dụng từ mức IE1 trở xuống. Do vậy cần nhanh đưa ra lộ trình quy định mức hiệu suất động cơ được đưa vào sử dụng, ngoài ra cần áp dụng các công nghệ tiên tiến để cải thiện hiệu suất làm việc của động cơ như: sử dụng các bộ khởi động mềm, biến tần, tăng cường làm mát...

Chiếu sáng chiếm khoảng 19% giải pháp tiết kiệm trong lĩnh vực này là thay thế các bóng đèn chiếu sáng bằng các bóng đèn tiết kiệm năng lượng (đèn LED) hay các nguồn sáng thông minh (đèn tự nạp năng lượng), thực hiện giải pháp thông minh tiết giảm lượng sáng khi không cần thiết.

Thống kê của cơ quan năng lượng thế giới IEA chỉ ra mức tiêu thụ năng lượng của các phụ tải như (Waide and Energy, 2011) và cơ cấu năng lượng giữa các ngành nghề (Nguyễn Thế Chinh, 2014) ở hình 6.

4. Kết luận

BĐKH và CMCN 4.0 là hiện hữu và đang có những tác động rất cụ thể lên nhiều lĩnh vực, ngành nghề trong xã hội trong đó có ngành năng lượng. Những tác động này rất đa dạng và hệ quả phụ thuộc vào việc đưa ra các giải pháp ứng phó của mỗi ngành nghề. Đối với ngành năng lượng BĐKH và CMCN 4.0 ảnh hưởng trực tiếp tới nhu cầu và việc cung ứng năng lượng những ở đó cũng tạo ra nhiều cơ hội để cải tiến công nghệ, tiết kiệm năng lượng cũng như dịch chuyển sang phát triển năng lượng bền vững phát triển năng lượng gắn với bảo vệ môi trường. Ở thời điểm hiện tại ngành năng lượng phải quy hoạch và phát triển bền vững các nguồn năng lượng thủy điện, nhiệt điện cũng như triển khai các công nghệ mới để tiết kiệm năng lượng trong ngành sản xuất, chế tạo. Về dài hạn thì ngành năng lượng sẽ phải chuyển dịch sang phát triển các nguồn năng lượng tái tạo sử dụng mô hình thông minh để tối ưu hóa các nguồn năng lượng cũng như việc đầu tư công nghệ thân thiện với môi trường.

Tài liệu tham khảo

N. J. Ahmad, C. Rodger, 2012. Tóm lược về tác động của biến đổi khí hậu và kế hoạch

- ứng phó ngành năng lượng. Asian Development Bank (ADB).
- Nguyễn Minh Bảo, 2012. Nghiên cứu, đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất, truyền tải và nhu cầu sử dụng điện. Viện Năng lượng.
- Best home automation system. www.consumerreports.org. Retrieved 2016-02-14.
- Chính phủ, 2016. Quyết định 428/QĐ-TTg ngày 18 tháng 03 năm 2016 của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030, Hà Nội.
- Nguyễn Thế Chinh, 2014. Nguồn tài nguyên năng lượng Việt Nam và khả năng đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế. Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường. Cục điều tiết điện lực, 2015. Báo cáo về cơ cấu nguồn của Hệ thống điện Việt Nam.
- Cao Quốc Hưng, Trương Duy Nghĩa, 2017. Báo cáo phát triển nhiệt điện than phải gắn với bảo vệ môi trường. Tạp chí Năng lượng Việt Nam.
- Vũ Hoàng Hoa, 2012. Bàn về vấn đề bền vững trong quy hoạch và phát triển thủy điện ở nước ta. Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường 37, 21-27
- Lê Dương Quang, 2014. Báo cáo phát triển năng lượng tái tạo, Việt Nam cần chính sách đủ mạnh. Tạp chí Năng lượng Việt Nam.
- Nguyễn Anh Tuấn, 2013. Báo cáo Chính sách và giải pháp thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam. Viện năng lượng
- Viện năng lượng, 2017. Báo cáo về ứng dụng Internet kết nối vạn vật và trí tuệ nhân tạo trong hệ thống năng lượng 4.0.
- P Paul Waide and Conrad u. Brunner. Energy, 2011. Efficiency Policy Opportunities for Electric Motor-Driven System, International energy agency.
- Do Nhu Y, Le Xuan Thanh, 2016. Improvements to the operation of wind power generators in Vietnam, Proceeding of the 3rd DAAD alumni workshop Environment and Natural Resources/Journal of Vietnamese environment, 173-178

ABSTRACT

Effective planning and use of energy in respond to climate change and the Fourth Industrial Revolution

Do Nhu Y¹

¹ Faculty of Electromechanics, Hanoi University of Mining and Geology

Climate change and Industry 4.0 are existence and have been making specifically impacts to many areas, careers in the society including the energy sector. The contents of the report refers to the impact of climate change and the appearance of Industry 4.0 which will affect the energy sector at present and in the future. The results of this research have provided planning solutions, regenerating, developing and using energy efficiently in order to respond to this change with the purpose to ensure energy security and serve socio-economic development.

Giải pháp tăng năng suất và ổn định chất lượng vải thiều trong môi trường đất có độ phì thấp ở Tỉnh Bắc Giang

Lưu Thế Anh^{1,*}, Nguyễn Đức Thành¹, Hà Quý Quỳnh², Bùi Ngọc Quý³

¹ Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Ban Ứng dụng và Triển khai Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
Độ phì,
Vải thiều,
Bắc Giang

Bài báo trình bày tóm tắt kết quả đánh giá thực trạng độ phì nhiêu của đất và xác định được các yếu tố hạn chế của độ phì ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng của giống vải thiều chín sớm U Hồng và giống vải chính vụ Thanh Hà ở tỉnh Bắc Giang. Nghiên cứu cũng đã xác định được 03 thời kỳ chăm sóc mang tính quyết định đến năng suất và chất lượng vải thiều là thời kỳ sau thu hoạch, thời kỳ phân hóa mầm hoa và thời kỳ thúc quả. Từ đó, đưa ra công thức phân bón theo tỷ lệ cân đối của phân hữu cơ và phân vi sinh, phân bón đa lượng (N_2O , P_2O_5 , K_2O), phân bón trung lượng (CaO , $MgCl$, S và SiO_2) và phân bón vi lượng qua lá (Borax 0,5%; Molipdat amon 0,05%; Sunphat đồng 0,2%; Sunphat kẽm 0,2% và Coban sunphat 0,01%). Kết quả thực nghiệm trên giống vải chín sớm U Hồng cho thấy, năng suất đạt trung bình từ 11 - 13 tấn/ha, tăng khoảng từ 25 - 30% so với đối chứng của các hộ dân canh tác theo phương pháp truyền thống. Kết quả nghiên cứu trên giống vải chính vụ Thanh Hà chưa thật rõ nét do ảnh hưởng nghiêm trọng của điều kiện thời tiết bất lợi, tuy nhiên năng suất đạt khoảng 5 - 7 tấn/ha trên các mô hình thực nghiệm, trong khi đó năng suất của đối chứng chỉ đạt tối đa khoảng 2 - 4 tấn/ha và nhiều vườn vải của người dân trồng theo kinh nghiệm truyền thống đã mất trắng.

1. Đặt vấn đề

Độ phì của đất đóng vai trò vô cùng quan trọng, quyết định đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây trồng. Độ phì đất liên quan đến khả năng cung cấp đầy đủ các chất dinh dưỡng thiết yếu ở dạng dễ tiêu, nhiệt độ và độ ẩm thích hợp, thoáng khí thuận lợi cho vi sinh vật đất hoạt động và hô hấp của cây trồng, không chứa các độc tố và kim loại nặng, đất tơi xốp cho hệ rễ của cây phát triển,... đảm bảo cây trồng khỏe mạnh, sinh trưởng và phát triển tốt. Hàng năm,

sau mỗi vụ thu hoạch, cây trồng đã lấy đi từ đất một lượng lớn các chất dinh dưỡng. Bên cạnh đó, quá trình xói mòn, rửa trôi, khoáng hóa,... đã làm các chất dinh dưỡng trong đất mất đi, độ phì suy giảm, làm mất dần khả năng sản xuất của đất. Đánh giá thực trạng độ phì và xác định các yếu tố hạn chế độ phì của đất là cách tiếp cận hiệu quả để giải quyết các bài toán về dinh dưỡng cây trồng; từ đó làm căn cứ để bón phân cân đối, hợp lý theo nguyên tắc "4 Đúng" (Đúng lúc, Đúng loại; Đúng liều lượng, Đúng cách), giúp cho đất không bị suy kiệt, đảm bảo

*Tác giả liên hệ: Lưu Thế Anh
E-mail: luutheanhig@gmail.com

cung cấp đủ các chất dinh dưỡng cho cây trồng phát triển tốt và cho năng suất cao.

Trong những năm qua, vải thiều đã trở thành cây trồng chủ lực đóng góp quan trọng vào tăng thu nhập, cải thiện đời sống người dân và thúc đẩy kinh tế nông nghiệp và nông thôn tỉnh Bắc Giang phát triển. Niên vụ 2016 - 2017, diện tích vải thiều của tỉnh duy trì gần 30.000 ha; sản lượng đạt 100.000 tấn (bằng 70% so với niên vụ 2015 - 2016). Trong đó, giống vải thiều chín sớm U Hồng có 6.000 ha, sản lượng đạt 26.000 tấn; giống vải thiều chính vụ Thanh Hà có 24.000 ha, sản lượng đạt 74.000 tấn) (UBND tỉnh Bắc Giang, 2017). Trong cơ cấu thị trường tiêu thụ, lượng vải thiều tiêu thụ nội địa chiếm 50%, xuất khẩu chiếm 50%; Trung Quốc vẫn là thị trường xuất khẩu truyền thống (chiếm 90% lượng xuất khẩu). Chiến lược tỉnh Bắc Giang trong những năm tới là giữ vững và ổn định diện tích vải thiều hiện có, tăng thị phần xuất khẩu sang các thị trường khó tính như Mỹ, Australia, EU, Hàn Quốc, Nhật Bản,... Vải thiều là loài cây không kén đất, có thể trồng trên nhiều loại đất khác nhau (Trần Thế Tục, Vũ Thiệu Chính, 1997). Tuy nhiên, để sản xuất theo hướng hàng hóa, nâng cao chất lượng cần phải tính toán để bổ sung vào đất các chất khoáng mà cây trồng đã lấy đi. Ngoài ra, nhu cầu dinh dưỡng của cây vải thiều phụ thuộc vào từng giai đoạn sinh trưởng, do đó cần làm rõ hiện trạng độ phì đất, từ đó xác định lượng thiếu hụt để có biện pháp bổ sung dinh dưỡng kịp thời trong từng giai đoạn phát triển của cây, góp phần tăng hiệu lực phân bón và năng suất, đồng thời duy trì độ phì của đất.

Việc đánh giá được thực trạng và xác định các yếu tố hạn chế độ phì của đất trong sản xuất vải thiều là nhiệm vụ cấp thiết nhằm cung cấp cơ sở cho việc quy hoạch vùng sản xuất vải thiều tập trung; làm căn cứ cho việc đầu tư sản xuất, áp dụng các biện pháp khoa học kỹ thuật phù hợp vào thực tiễn sản xuất với điều

kiện thổ nhưỡng và sinh khí hậu, trình độ thâm canh và cơ cấu giống theo hướng nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm, hướng tới xuất khẩu sang các thị trường khó tính. Đồng thời, duy trì và nâng cao được độ phì nhiêu của đất và bảo vệ môi trường trong chiến lược phát triển bền vững nông nghiệp trên địa bàn tỉnh dưới tác động của biến đổi khí hậu.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

- Kế thừa kết quả nghiên cứu và đánh giá điều kiện nông hóa thổ nhưỡng của Nhiệm vụ cấp thiết mới phát sinh tại địa phương "Nghiên cứu xây dựng bản đồ nông hóa, thổ nhưỡng phục vụ thâm canh chuyển đổi cơ cấu cây trồng và quản lý sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp tỉnh Bắc Giang", mã số 07.2012/HĐ-ĐTKHCN, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa chủ trì thực hiện 2012 - 2014 (Trương Xuân Cường, 2015).

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2015 tỉnh Bắc Giang tỷ lệ 1:100.000 do Sở Tài nguyên và Môi trường Bắc Giang thành lập.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a) Phương pháp lấy mẫu nông hóa: Dùng khoan tay lấy các mẫu nông hóa tầng mặt (0 - 20 cm) tại 5 điểm theo đường chéo của thửa đất đã được xác định trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất; trộn đều các mẫu và lấy khoảng 1 kg/mẫu cho vào túi riêng biệt. Mẫu đất được lấy và bảo quản theo TCVN 4046:85, TCVN 5297:1995 và 10TCN 68:84). Tổng số mẫu nông hóa lấy tại hai huyện Tân Yên và Lục Ngạn là 200 mẫu; thời gian lấy hai đợt vào năm 2015 và năm 2016.

b) Phương pháp phân tích mẫu đất: Các mẫu nông hóa được xử lý sơ bộ theo TCVN 6647:2000 (ISO 11464:1994) - Chất lượng đất - Xử lý sơ bộ đất để phân tích lý hóa. Mẫu được phân tích tại Phòng Phân tích Thí nghiệm Tổng hợp Địa lý,

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Các phương pháp phân tích đã sử dụng gồm: pH_{KCl} : Đo bằng pH-meter (TCVN 5979:2007); carbon hữu cơ tổng số (OC%): Phương pháp Walkey-Black (TCVN 8941:2011); Đạm tổng số (N%): Phương pháp Kjeldahl (TCVN 6498:1999); P_2O_5 để tiêu: Phương pháp Oniani (TCVN 8661:2011); K_2O để tiêu: Phương pháp quang kế ngọn lửa (TCVN 8662:2011).

c) Phương pháp thực nghiệm trên đồng ruộng: Các vườn vải thiều có tuổi từ 12 - 15 năm của các hộ dân được lựa chọn để tiến hành thí nghiệm theo dõi hiệu quả của chủng loại và liều lượng phân bón sử dụng, các thời điểm bón phân đến thời gian ra lộc thu, số lượng và chất lượng lộc thu, đặc điểm về lá, khả năng ra hoa và đậu quả, tỷ lệ quả/chùm, năng suất vải thiều niên vụ 2016 - 2017. Đối chứng là các hộ dân xung quanh canh tác theo các kinh nghiệm truyền thống.

- Bố trí thí nghiệm: Tại huyện Tân Yên xây dựng 02 mô hình trên giống vải chín sớm Phúc Hòa với tổng diện tích là 5,5 ha; tại huyện Lục Ngạn xây dựng 02 mô hình vải chín vụ Thanh Hà với tổng diện tích thực hiện là 10,5 ha. Địa điểm triển khai mô hình cụ thể như sau:

+ Mô hình 1: 3,0 ha vải thiều chín sớm Phúc Hòa có tuổi 12 năm tại thôn Quất Du 2, xã Phúc Hòa.

+ Mô hình 2: 2,5 ha vải thiều chín sớm Phúc Hòa có tuổi 13 năm tại thôn Chấn Sơn, xã Liên Sơn.

+ Mô hình 3: 6,5 ha vải thiều chín vụ Thanh Hà có tuổi 15 năm tại thôn Cầu Đền, xã Thanh Hải.

+ Mô hình 4: 4,0 ha vải thiều chín vụ Thanh Hà có tuổi 15 năm tại thôn Lam Sơn, xã Kiên Thành.

- Thực nghiệm loại và liều lượng phân bón: Thực nghiệm với 04 mô hình khác phục yếu tố hạn chế về hữu cơ trong đất,

đinh dưỡng đa lượng, trung lượng và vi lượng như sau:

+ Phân hữu cơ và phân vi sinh: 15 tấn/ha.

+ Phân đa lượng: N:P:K = 200:140:240 kg/ha (Đạm urê 46%; Lân Supe 16,5%; Kali clorua 60%).

+ Phân trung lượng: CaO:MgCl: S:SiO₂ = 400:30:30:45 kg/ha.

+ Phân vi lượng (bón qua lá): Borax (0,5%), Sunphat đồng (0,2%), Molipdat amon (0,05%), Sunphat kẽm và Coban sunphat (0,01%) với liều lượng như nhau là 800 lít/ha.

- Thời kỳ bón phân: Các loại phân bón sử dụng cho các mô hình thực nghiệm được bón vào ba thời điểm khác nhau, cụ thể như sau:

+ Bón sau thu hoạch: Để phục hồi sinh trưởng cho cây và bổ sung các chất dinh dưỡng đa lượng và trung lượng cho đất do cây trồng lấy đi từ vụ trước. Phân hữu cơ và phân vi sinh bón 100% lượng bón cả vụ, có bổ sung chất giữ ẩm 100% cả vụ. Lượng bón N = 50%, P_2O_5 = 33% và K_2O = 25% lượng bón cả vụ. Phân trung lượng bón 50% lượng bón cả vụ. Bổ sung phân vi lượng bón qua lá 01 lần sau khi sử dụng phân bón gốc từ 10 - 15 ngày với liều lượng 800 lít/ha.

+ Bón vào thời kỳ phân hóa mầm hoa (trước lúc ra hoa): Để thúc đẩy quá trình phân hóa mầm hoa. Bón vào thời điểm cây vải thiều có hiện tượng nhí nanh từ 2 - 3 ngày khi quan sát thấy số lượng cây vải thiều nhí nanh chiếm 50% toàn vườn. Lượng N và K_2O bón 25% lượng bón cả vụ, lượng P_2O_5 bón 1/3 lượng cả vụ. Phân trung lượng bón 50% lượng bón cả vụ. Bổ sung phân vi lượng bón qua lá sau khi bón gốc từ 2 - 3 ngày, bón 02 đợt, mỗi đợt cách nhau 7 - 10 ngày.

+ Bón thúc quả: Nhằm bổ sung dinh dưỡng giúp quả phát triển tốt, bón lượng phân còn lại vào thời điểm sau khi rụng

sinh lý đợt 1 và trước khi rụng quả sinh lý đợt 2 với liều lượng như sau: Lượng K_2O trắng bón 50% lượng bón cả vụ, N bón 25%, P_2O_5 bón 1/3 lượng bón cả vụ. Sau khi rụng sinh lý đợt 2 khoảng 3 - 5 ngày tiến hành bổ sung phân vi lượng qua lá với liều lượng 800 lít/ha khoảng cách mỗi lần phun từ 7 - 10 ngày và dừng trước khi thu hoạch khoảng 20 - 25 ngày (khoảng 8 - 10 đợt phun).

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thực trạng độ phì và các yếu tố hạn chế độ phì của đất trồng vải thiều tỉnh Bắc Giang

Kết quả phân tích 200 mẫu nông hóa tầng mặt đã xác định được thực trạng độ

phì đất trồng vải thông qua các tính chất vật lý và hóa học cơ bản của đất.

- *Giá trị pH_{KCl}* : pH_{KCl} chỉ thị cho độ chua trao đổi của môi trường đất, mỗi loại cây trồng khác nhau đều yêu cầu khoảng giá trị pH thích hợp để sinh trưởng và phát triển. Kết quả phân ở Bảng 1 cho thấy, pH_{KCl} của đất xám feralit trên đá sét và biến chất dao động từ 4,20 - 4,70 (trung bình: 4,45); pH_{KCl} của đất xám trên phù sa cổ dao động mạnh từ 3,79 - 5,00 (trung bình: 4,40); đất vàng đỏ sỏi sạn nông có pH_{KCl} dao động từ 3,70 - 4,40 (trung bình: 4,05). Như vậy, độ chua trao đổi của đất trồng vải thiều khu vực nghiên cứu dao động từ mức rất chua đến chua theo thang đánh giá của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Bảng 1: Kết quả phân tích độ chua trao đổi

STT	Loại đất	Số lượng mẫu	pH_{KCl}	
			Giá trị trung bình	Khoảng dao động
1	Đất xám feralit trên đá sét và biến chất	100	4,45	4,20 - 4,70
2	Đất xám trên phù sa cổ	50	4,40	3,79 - 5,00
3	Đất vàng đỏ sỏi sạn nông	50	4,05	3,70 - 4,40

- Carbon hữu cơ tổng số (OC): Carbon hữu cơ trong đất ảnh hưởng rất lớn đến cây trồng. Số lượng và chất lượng carbon hữu cơ trong đất có tương quan chặt chẽ đến năng suất cây trồng và chất mùn hữu cơ cũng được coi là kho dự trữ dưỡng chất từ phân bón (Luu Thế Anh, 2017). Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng OC trong các loại đất trồng vải thiều khu

vực nghiên cứu ở mức trung bình đến giàu. Trong đất xám feralit trên đá sét và biến chất dao động từ 1,35 - 2,57% (trung bình: 2,14%); trong đất xám trên phù sa cổ dao động từ 1,04 - 1,81% (trung bình: 1,38); trong đất vàng đỏ sỏi sạn nông dao động từ 1,04 - 1,31% (trung bình: 1,15) (Bảng 2).

Bảng 2: Kết quả phân tích carbon hữu cơ tổng số

STT	Loại đất	Số lượng mẫu	Các bon tổng số (%)	
			Giá trị trung bình	Khoảng dao động
1	Đất xám feralit trên đá sét và biến chất	100	2,14	1,35 - 2,57
2	Đất xám trên phù sa cổ	50	1,38	1,04 - 1,81
3	Đất vàng đỏ sỏi sạn nông	50	1,15	1,04 - 1,31

- Hàm lượng nitơ tổng số (NTS): Cùng với OC, nitơ trong đất có vai trò quyết định trong quá trình trao đổi chất và năng lượng đến hoạt động sinh lý của cây trồng. Đối với cây trồng, nitơ có vai trò sinh lý đặc biệt quan trọng đối với quá trình sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất. Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng nitơ tổng số trong đất

xám feralit trên đá sét và biến chất dao động từ 0,15 - 0,29% (trung bình: 0,19%); trong đất xám trên phù sa cổ dao động từ 0,09 - 0,17% (trung bình: 0,11%); trong đất vàng đỏ sỏi sạn nông dao động từ 0,10 - 0,14% (trung bình: 0,12%) (Bảng 3). Như vậy, hàm lượng NTS trong đất trồng vải thiều khu vực nghiên cứu dao động từ nghèo đến trung bình.

Bảng 3: Kết quả phân tích hàm lượng N tổng số

STT	Loại đất	Số lượng mẫu	Nitơ tổng số (%)	
			Giá trị trung bình	Khoảng dao động
1	Đất xám feralit trên đá sét và biến chất	100	0,19	0,15 - 0,29
2	Đất xám trên phù sa cổ	50	0,11	0,09 - 0,17
3	Đất vàng đỏ sỏi sạn nông	50	0,12	0,10 - 0,14

- Hàm lượng lân dễ tiêu (P_2O_5): Hàm lượng lân trong đất phụ thuộc chủ yếu vào thành phần khoáng vật của đá mẹ/mẫu chất hình thành đất, chế độ canh tác và chế độ phân bón. Trong phân loại đất, hàm lượng lân tổng số có ý nghĩa rất lớn; tuy nhiên, các cây trồng chủ yếu hút lân ở dạng lân dễ tiêu. Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu

trong đất trồng vải thiều khu vực nghiên cứu có sự dao động mạnh, trong đất xám feralit trên đá sét và biến chất dao động từ 4,71 - 7,98 mg/100g đất (trung bình: 5,77); trong đất xám trên phù sa cổ dao động từ 9,41 - 19,57 mg/100g đất (trung bình: 12,48); trong đất vàng đỏ sỏi sạn nông dao động từ 12,28 - 17,41 mg/100g đất (trung bình: 14,36) (Bảng 4).

Bảng 4: Kết quả phân tích hàm lượng lân dễ tiêu

STT	Loại đất	Số lượng mẫu	P2O5 dễ tiêu (mg/100g đất)	
			Giá trị trung bình	Khoảng dao động
1	Đất xám feralit trên đá sét và biến chất	100	5,77	4,71 - 7,98
2	Đất xám trên phù sa cổ	50	12,48	9,41 - 19,57
3	Đất vàng đỏ sỏi sạn nông	50	14,36	12,28 - 17,41

- Hàm lượng kali dễ tiêu (K_2O): Cây trồng chỉ sử dụng được kali ở dạng dễ tiêu. Khi đánh giá khả năng cung cấp kali cho cây trồng của đất, người ta dựa vào hàm lượng kali dễ tiêu trong đất, mức độ cố định và tốc độ giải phóng kali. Hàm lượng K_2O dễ tiêu đất xám feralit trên đá sét và

biến chất dao động từ 7,89 - 10,68 mg/100g đất (trung bình: 7,89); trong đất xám trên phù sa cổ dao động từ 7,31 - 9,97 mg/100g đất (trung bình: 8,19); trong đất vàng đỏ sỏi sạn nông dao động từ 8,12 - 11,76 mg/100g đất (trung bình: 9,74) (Bảng 5).

5: Kết quả phân tích hàm lượng kali để tiêu

STT	Loại đất	Số lượng mẫu	K ₂ O để tiêu (mg/100g đất)	
			Giá trị trung bình	Khoảng dao động
1	Đất xám feralit trên đá sét và biến chất	100	7,89	7,03 - 10,68
2	Đất xám trên phù sa cổ	50	8,19	7,31 - 9,97
3	Đất vàng đỏ sỏi sạn nông	50	9,74	8,12 - 11,76

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Dũng (2009), kết quả đánh giá độ phì của Trương Xuân Cường và nnk (2015) và kết quả nghiên cứu của đề tài, đã xác định các yếu tố hạn chế độ phì của đất ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng vải thiều tỉnh Bắc Giang gồm:

+ Các nguyên tố đa lượng: N tổng số; P, K để tiêu;

+ Các nguyên tố vi lượng: Mo, Bo, Zn.

+ Một số yếu tố Ca, Mg cũng ảnh hưởng tới năng suất, chất lượng vải thiều nhưng ở mức yếu.

Căn cứ vào đặc điểm và nhu cầu sinh thái của cây vải thiều và khoảng tối thích các loại dinh dưỡng cân đối bón trên cây vải thiều do Nguyễn Văn Dũng đề xuất (2009); nghiên cứu đã xây dựng công thức phân bón theo tỷ lệ cân đối cho cây vải thiều của 04 mô hình thực nghiệm như đã mô tả trong phần phương pháp nghiên cứu.

Bảng 6: Tỷ lệ các loại dinh dưỡng cân đối bón trên cây vải thiều

STT	Loại dinh dưỡng	Khoảng tối thích
1	Đạm (%)	1,5 - 1,8
2	Lân (%)	0,14 - 0,22
3	Kali (%)	0,70 - 1,10
4	Canxi (%)	0,60 - 1,00
5	Magie (%)	0,30 - 0,50
6	Fe (ppm)	50 - 100

7	Mn (ppm)	100 - 250
8	Zn (ppm)	15 - 30
9	Cu (ppm)	10 - 25
10	Bo (ppm)	40 - 60
11	Na (ppm)	< 500
12	Cl (%)	< 0,25

Nguồn: Nguyễn Văn Dũng, 2009

3.2. Kết quả thực nghiệm trên vải thiều chín sớm U Hồng tại huyện Tân Yên

- Thời gian ra lộc thu: Thời gian ra lộc dao động trong 12 - 16 ngày, thời gian từ lúc ra lộc đến thành thực 32 - 37 ngày. Các mô hình thí nghiệm đều có thời gian ra lộc đều và rút ngắn hơn so với đối chứng và các hộ dân không thực hiện mô hình từ 3 - 7 ngày.

- Số lượng và chất lượng lộc thu: Đường kính lộc trên các mô hình trung bình đạt từ 3,71 - 5,14 mm; đối chứng có đường kính lộc trung bình 3,68 mm. Về số lá trên lộc ở mô hình thực nghiệm tăng từ 19,5 - 30,1% so với công thức đối chứng và các hộ dân không thực hiện mô hình.

- Đặc điểm về lá: Về chiều dài, chiều rộng lá của lộc thu nhìn chung không có sự khác biệt giữa các mô hình thực nghiệm và đối chứng (ở mức có ý nghĩa $\alpha = 0,05$). Diện tích lá trung bình của các mô hình từ 20,21 - 27,71 cm²; đối chứng là 20,21 cm².

- Khả năng ra hoa và đậu quả: Ở các mô hình thực nghiệm, tổng số hoa trên chùm

nhiều nhất 2.318 hoa/chùm, lớn hơn nhiều so với đối chứng (1.694 hoa/chùm). Mối tương quan giữa tỷ lệ hoa cái, hoa lưỡng tính và tỷ lệ đậu quả là 0,75%; trong khi đó tỷ lệ này của các hộ dân không thực hiện mô hình (đối chứng) là 0,51%.

- Tỷ lệ quả/chùm: Số quả trung bình trên 1 chùm ở mô hình thí nghiệm là 7,17 quả/chùm, tăng so với đối chứng và các hộ dân không thực hiện mô hình là 31,8%.

- Năng suất: Vải chín sớm U Hồng ở xã Phúc Hòa và Liên Sơn (Tân Yên) năng suất tăng từ 20 - 25% so với đối chứng của các hộ dân không thực hiện mô hình (đạt khoảng 11 - 13 tấn/ha).

3.3. Kết quả thực nghiệm trên vải thiều chính vụ Thanh Hà tại huyện Lục Ngạn

- Thời gian ra lộc thu: Thời gian ra lộc dao động trong 11 - 14 ngày, thời gian từ lúc ra lộc đến thành thực 28 - 30 ngày. Các mô hình thực nghiệm đều có thời gian ra lộc đều và rút ngắn hơn so với đối chứng và các hộ dân không thực hiện mô hình từ 3 - 5 ngày.

- Số lượng và chất lượng lộc thu: Đường kính lộc trên các mô hình trung bình đạt từ 3,68 - 5,07mm; đối chứng có đường kính lộc trung bình 3,72mm. Về số lá trên lộc ở mô hình thực nghiệm tăng từ 15,6 - 28,4% so với công thức đối chứng và các hộ dân không thực hiện mô hình.

- Đặc điểm về lá: Về chiều dài, chiều rộng lá của lộc thu nhìn chung không có sự khác biệt giữa các mô hình thực nghiệm và đối chứng (ở mức có ý nghĩa $\alpha = 0,05$) và tương đương với giống vải chín sớm Phúc Hòa.

- Khả năng ra hoa và đậu quả: Tại các mô hình thực nghiệm, tổng số hoa trên chùm nhiều nhất 2.243 hoa/chùm, lớn hơn nhiều so với đối chứng (1.876 hoa/chùm). Mối tương quan giữa tỷ lệ hoa cái, hoa lưỡng tính và tỷ lệ đậu quả là 0,63%; đối chứng và các hộ dân không thực hiện mô hình là 0,32%. Số cây ra

hoa chiếm khoảng 45 - 65% tổng số cây toàn vườn, số cây ra hoa ở đối chứng và các hộ không thực hiện mô hình là 20 - 35% (cá biệt ở vườn các hộ đối chứng tỷ lệ số cây không ra hoa là 100%). Tỷ lệ số cây ra hoa đồng đều khi thực hiện mô hình chiếm 40 - 55% tổng số cây ra hoa; tỷ lệ này ở các hộ lân cận không thực hiện mô hình chỉ đạt 15 - 20%.

- Quả/chùm: Vải thiều Thanh Hà đang trong giai đoạn rụng sinh lý đợt 2 và bị ảnh hưởng bởi nắng nóng kéo dài từ ngày 28/5/2017 - 5/6/2017 đã ảnh hưởng rất lớn đến khả năng đậu quả. Số quả trung bình ở mô hình thực nghiệm là 6,48 quả/chùm; tăng so với đối chứng của các hộ dân không thực hiện mô hình là 20,5%.

- Năng suất: Đối với giống vải chính vụ Thanh Hà (huyện Lục Ngạn), tỷ lệ số cây/vườn ra hoa và đậu quả của các mô hình thực nghiệm đạt từ 50 - 70%; ở đối chứng chỉ đạt khoảng 30 - 40%, thậm chí nhiều hộ gia đình canh tác theo phương pháp truyền thống đã mất trắng 100%. Trong đợt nắng nóng kéo dài từ ngày 28/5/2017 - 2/6/2017, quả vải của một số vườn thực nghiệm và đối chứng đã bị cháy khô, ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng quả. Đến cuối vụ, năng suất của các mô hình thực nghiệm đạt khoảng 5 - 7 tấn/ha, trong khi năng suất của các hộ gia đình đối chứng chỉ tối đa đạt khoảng 2 - 4 tấn/ha.

4. Kết luận - kiến nghị

Đánh giá thực trạng độ phì và xác định các yếu tố hạn chế của độ phì đất đối với năng suất và chất lượng vải thiều là cách tiếp cận đúng nhìn từ góc độ dinh dưỡng cây trồng. Từ đó đưa ra các biện pháp chăm sóc vải thiều tại 3 thời điểm khác nhau (giai đoạn sau thu hoạch, giai đoạn phân hóa mầm hoa và giai đoạn thúc quả) với công thức bón phân cân đối đối với các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng, trung lượng và vi lượng.

Kết quả thực nghiệm trên giống vải thiều chín sớm U Hồng ở huyện Tân Yên cho

thấy, với suất đầu tư từ 35 - 40 triệu đồng/ha; tỷ lệ đậu quả/chùm là 7,17 và năng suất đạt từ 11 - 13 tấn/ha. Trong khi đó, đối với các hộ gia canh tác truyền thống (đối chứng) thì suất đầu tư trung bình từ 38 - 45 triệu đồng/ha; tỷ lệ quả là 5,24 quả/chùm và năng suất đạt 8 - 9 tấn/ha.

Đối với vải thiều chính vụ Thanh Hà (Lục Ngạn), do ảnh hưởng của khí hậu thời tiết bất thường vào thời kỳ đầu vụ (tháng 2/2017), nền nhiệt quá cao tạo điều kiện cho cây vải phát lộc, không thể phân hóa thành mầm hoa. Đồng thời, đến giai đoạn rụng sinh lý đợt 2, gặp đợt nắng nóng vừa qua (nhiệt độ trong ngày 3 - 4 vừa qua lên tới trên 40°C) gây hiện tượng râm và khô quả, ảnh hưởng đến năng suất vải thiều.

Nghiên cứu mới triển khai thực nghiệm được một vụ, lại gặp điều kiện thời tiết bất thường, nên kết quả đạt được trong một vụ chưa phản ánh rõ nét được hết hiệu quả của các biện pháp canh tác tổng hợp. Vì vậy, cần tiếp tục nghiên cứu thêm một số niên vụ vải thiều tiếp theo để có được cơ sở khoa học và căn cứ thực tiễn hoàn thiện quy trình ứng dụng các biện pháp canh tác tác động vào vải thiều ở Bắc Giang trước khi nhân rộng mô hình.

Lời cảm ơn: Bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Viện Hàn lâm KHCNVN hợp tác với UBND tỉnh Bắc Giang: "Nghiên cứu thực trạng và biện pháp kỹ thuật tổng hợp duy trì, nâng cao

độ phì đất góp phần tăng năng suất và ổn định chất lượng vải thiều tỉnh Bắc Giang", mã số: VAST.NĐP.03/16-17

Tài liệu tham khảo

Lưu Thế Anh, 2017. Thực trạng độ phì của đất chuyên canh vải thiều ở huyện Lục Ngạn và Tân Yên, tỉnh Bắc Giang. Tạp chí Khoa học Đất 51, 17-22.

Trương Xuân Cường và nnk., 2015. Nghiên cứu xây dựng bản đồ nông hóa, thổ nhưỡng phục vụ thâm canh chuyển đổi cơ cấu cây trồng và quản lý sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp tỉnh Bắc Giang. Báo cáo tổng kết đề tài mã số 07.2012/HĐ-ĐTKHCN. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Hà Nội.

Nguyễn Văn Dũng, 2009. Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, phát triển và một số biện pháp kỹ thuật nâng cao năng suất, phẩm chất giống vải chín sớm ở miền Bắc Việt Nam. Luận án Tiến sỹ nông nghiệp. Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

Trần Thế Tục, Vũ Thiện Chính, 1997. Điều kiện tự nhiên và cây vải thiều ở vùng Đông Bắc Bộ. Kết quả nghiên cứu về rau - quả. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

UBND tỉnh Bắc Giang, 2017. Báo cáo tình hình sản xuất và các giải pháp chủ yếu đẩy mạnh tiêu thụ vải thiều của tỉnh Bắc Giang năm 2017.

ABSTRACT

Solutions for the improvement of productivity and quality stability of Lychee crop in poor fertility soil environment in Bac Giang Province

Luu The Anh¹, Nguyen Duc Thanh¹, Ha Quy Quynh², Bui Ngoc Quy³

¹ *Institute of Geography, Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)*

² *Department of Application and Deployment Technology, VAST*

³ *Hanoi University of Mining and Geology*

This paper presents the study result of soil fertility status assessment and determining the limited elements of soil fertility affecting the productivity and quality of Lychee crop of U Hong and Thanh Ha variety in Bac Giang province. The study also identified three critical care periods for improving productivity and quality of Litchi crop such as postharvest period, pre-flowering period and fruit ripening period. From there, the fertilizer formula is calculated according to the ratio of organic fertilizers, macronutrient fertilizers (N_2O , P_2O_5 , K_2O), secondary nutrients (CaO , $MgCl$, S and SiO_2) and micronutrient fertilizers (Borax 0.5%, Amoni Molipdat 0.05%, Copper sulfate 0.2%, Zinc sulphate 0.2% and Coban sulphate 0.01%). Experimental results on U Hong Lychee variety showed that the average productivity is 11 - 13 tons per hectare, increased from 25 to 30% compared with the control of traditional farming households. The results of the research on Thanh Ha Lychee variety are not clear due to severe weather conditions, but the productivity is about 5 - 7 tons per hectare in experimental demonstration. Meanwhile, the productivity of the control models are only about 2 - 4 tons per hectare. Even many traditional Lychee gardens are lost completely.

Kiểm kê phát thải khí nhà kính từ các khu vực đất ngập nước triều và đề xuất giải pháp phát triển bền vững đất ngập nước thành phố Hải Phòng

Lê Văn Nam^{1,*}, Dương Thanh Nghị¹, Nguyễn Thị Mai Lựu¹

¹ Viện Tài nguyên và Môi trường biển - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018

Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Đất ngập nước;

khí nhà kính;

môi trường;

biến đổi khí hậu

Tổng lượng khí nhà kính phát thải từ một số loại hình đất ngập nước Hải Phòng là 2.886.251 tấn CO_{2e}/năm. Hệ sinh thái rừng ngập mặn Hải Phòng hiện lưu trữ là 2.528.748 tấn CO₂. Hàng năm rừng ngập mặn đã hấp thụ 11.382.894 tấn CO₂/năm, cao hơn nhiều (3,9 lần) so với lượng CO_{2e} phát thải từ một số loại hình đất ngập nước. Cần thiết thực hiện tốt các giải pháp sử dụng bền vững cho hệ sinh thái rừng ngập mặn nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính; giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất lúa; giải pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính từ nuôi trồng thủy sản; giải pháp sử dụng hợp lý và bảo vệ đất ngập nước ven biển Hải Phòng.

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu và sức khỏe của hệ sinh thái đất ngập nước có tác động qua lại với nhau. Một mặt, dưới tác động của biến đổi khí hậu, các hệ sinh thái đất ngập nước chịu những rủi ro nặng nề nhất, so với các hệ sinh thái trên cạn và biển; nếu được quản lý tốt các hệ sinh thái đất ngập nước và đa dạng sinh học của nó sẽ có vai trò lớn trong giảm nhẹ và thích ứng với biến đổi hậu. Tuy nhiên các hệ sinh thái đất ngập nước đồng thời cũng là nguồn gây phát thải khí nhà kính góp phần gây ra biến đổi khí hậu (Trương Quang Học, 2012).

2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp kiểm kê phát thải khí nhà kính từ một số loại hình đất ngập nước

Phương pháp kiểm kê phát thải khí CH₄, CO₂, N₂O từ vùng đất ngập nước tự nhiên, lâu đời.

Tính toán phát thải được thực hiện theo hướng dẫn của IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) (IPCC, 2006). Phát thải khí nhà kính, có thể xảy ra thông qua các con đường sau đây sau khi quá trình ngập lụt đã xảy ra:

+ Khuếch tán phân tử qua bề mặt không khí - nước của CO₂, CH₄ và N₂O (phát thải khuếch tán).

+ Bong bóng khí CH₄ từ trầm tích qua cột nước (sủi tăm).

+ Phát thải từ việc nước chảy qua một tua - bin và/hoặc thông qua đập tràn và hạ lưu không ổn định.

+ Phát thải từ phân rã của sinh khối trên mặt nước.

+ Phát thải CO₂ tính theo công thức sau:

$$CO_{2-TNLD} = T \cdot E(CO_2)_{KT} \cdot A_{TNLD}$$

CO_{2-TNLD}: Tổng lượng phát thải CO₂ từ các vùng ngập lụt, kg CO₂/năm.

T: thời gian, ngày (365 ngày).

*Tác giả liên hệ: Lê Văn Nam

E-mail: namlektmt@gmail.com

$E(\text{CO}_2)_{\text{KT}}$: Phát thải do khuếch tán trung bình hàng ngày, $\text{kg CO}_2.\text{ha}^{-1}.\text{ngày}^{-1}$.

A_{TNLD} : Tổng diện tích bề mặt bị ngập lụt, trong đó có đất bị ngập lụt, diện tích bề mặt sông, hồ bị ngập lụt, ha.

+ Phát thải CH_4 tính theo công thức sau:

$$\text{CH}_4\text{-TNLD} = T \cdot E(\text{CH}_4)_{\text{KT}} \cdot A_{\text{TNLD}} + T \cdot E(\text{CH}_4)_{\text{bb}} \cdot A_{\text{TNLD}}$$

$\text{CH}_4\text{-TNLD}$: Tổng CH_4 phát thải từ vùng ngập lụt, $\text{kg CH}_4/\text{năm}$.

T: thời gian, ngày (365 ngày).

$E(\text{CH}_4)_{\text{KT}}$: Hệ số phát thải do khuếch tán trung bình hàng ngày, $\text{kg CH}_4.\text{ha}^{-1}.\text{ngày}^{-1}$.

$E(\text{CH}_4)_{\text{bb}}$: Hệ số phát thải trung bình bởi bong bóng khí, $\text{kg CH}_4.\text{ha}^{-1}.\text{ngày}^{-1}$.

A_{TNLD} : Tổng diện tích bề mặt bị ngập lụt, trong đó có đất bị ngập lụt, diện tích bề mặt sông, hồ bị ngập lụt, ha.

+ Phát thải N_2O

Phương pháp ước lượng phát thải N_2O từ các vùng ngập lụt này chỉ có con đường khuếch tán; N_2O thải thông qua con đường bong bóng là không đáng kể, công thức sau:

$$\text{N}_2\text{O}_{\text{TNLD}} = T \cdot E(\text{N}_2\text{O})_{\text{KT}} \cdot A_{\text{TNLD}}$$

$\text{N}_2\text{O}_{\text{TNLD}}$: Tổng N_2O phát thải từ vùng ngập lụt, $\text{kg N}_2\text{O}/\text{năm}$.

T: thời gian, ngày (365 ngày).

$E(\text{N}_2\text{O})_{\text{KT}}$: Hệ số phát thải do khuếch tán trung bình hàng ngày, $\text{kg N}_2\text{O}.\text{ha}^{-1}.\text{ngày}^{-1}$.

A_{TNLD} : Tổng diện tích bề mặt bị ngập lụt, trong đó có đất bị ngập lụt, diện tích bề mặt sông, hồ bị ngập lụt, ha.

+ Hệ số phát thải

Hệ số phát thải CO_2 , CH_4 và N_2O qua con đường khuếch tán và phát thải CH_4 thông qua bởi các bong bóng khí.

Bảng 1. Hệ số phát thải cho vùng ngập lụt

Khí hậu (Việt Nam)	Phát thải do khuếch tán $E_f(\text{KNK})_{\text{KT}} (\text{kg}.\text{ha}^{-1}.\text{ngày}^{-1})$			Tác giả
	CH_4	CO_2	N_2O	
Nhiệt đới, ẩm ướt	0,64 $\pm 330\%$	60,4 $\pm 145\%$	0,05 $\pm 100\%$	Keller et Stallard, 1994; Galy-Lacaux <i>et al.</i> , 1997; Duchemin <i>et al.</i> , 2000; Pinguelli Rosa <i>et al.</i> , 2002
Bởi các bong bóng khí				
Nhiệt đới, ẩm ướt	2,83 $\pm 45\%$	Không đáng kể	Không đáng kể	Galy-Lacaux <i>et al.</i> , 1997; Duchemin <i>et al.</i> , 2000; Pinguelli Rosa <i>et al.</i> , 2002

Phương pháp kiểm kê phát thải khí CH_4 từ đất ngập nước rừng ngập mặn

Tính toán phát thải được thực hiện theo hướng dẫn của IPCC (IPCC, 2006). CH_4 phát thải từ đất ẩm ướt và rừng ngập mặn tạo ra và đầm lầy thủy triều. Trong môi trường có độ mặn thấp cũng xảy ra phát thải CH_4 (đặc biệt độ mặn $< 5\text{‰}$), phân hủy sinh học các chất hữu cơ có thể dẫn đến tạo thành CH_4 . Tuy nhiên, trong đất bão hòa với nước biển, giảm vi khuẩn

sulfate, sulfide sẽ thường tạo ra trước khi sản xuất metan CH_4 và không phụ thuộc vào hàm lượng chất hữu cơ.

Lượng khí phát thải CH_4 và độ mặn của nước vùng đất ngập mặn có mối quan hệ tỷ lệ nghịch, lượng khí thải CH_4 giảm khi độ mặn trong đầm lầy thủy triều tăng.

CH_4 phát thải từ đất ẩm ướt và rừng ngập mặn tạo ra và đầm lầy thủy triều tính theo công thức sau:

$$CH_{4-SO-WET} = \sum_v (A_{WET} \cdot EF_{WET})_v$$

$CH_{4-SO-WET}$: CH_4 phát thải vùng đất ngập nước ven biển, được tạo ra bởi thực vật (v) kg CH_4 .năm⁻¹.

A_{WET} : Diện tích đất (bao gồm cả đầm lầy thủy triều hoặc đất ngập nước ngập mặn), theo loại thảm thực vật; ha.

EF_{WET} : Hệ số phát thải CH_4 từ đất hữu cơ và vô cơ ẩm ướt với thảm thực vật;

kg CH_4 .ha⁻¹.năm⁻¹.

Bảng 2. Hệ số phát thải CH_4 từ đất hữu cơ và vô cơ ẩm ướt với thảm thực vật

Loại thực vật	Độ mặn (‰)	EF_{wet} (kg CH_4 .ha ⁻¹ .năm ⁻¹)
Thủy triều nước ngọt và đầm lầy nước lợ, rừng ngập mặn	<18	193,7
Đầm lầy thủy triều nước mặn và rừng ngập mặn	>18	0

Phương pháp kiểm kê phát thải CH_4 , N_2O từ đất ngập nước nuôi trồng thủy sản

+ Phát thải N_2O

Tính toán phát thải được thực hiện theo hướng dẫn của IPCC (IPCC, 2006). Phát thải N_2O có thể dễ dàng được ước tính từ các số liệu từ hoạt động nuôi cá trong các đầm nuôi trồng thủy sản ven biển. N_2O phát thải tại các đầm nuôi trồng thủy sản được ước tính dựa trên sản lượng thủy sản từ các hoạt động nuôi trồng thủy sản, tính theo công thức sau:

$$N_2O_{N_{AQ}} = F_F \cdot EF_F$$

$N_2O_{N_{AQ}}$: Phát thải N_2O -N trực tiếp hàng năm từ việc nuôi trồng thủy sản, kg N_2O -N/năm.

F_F : Sản lượng cá hàng năm, kg thủy sản/năm.

EF_F : Hệ số phát thải N_2O -N từ NTTS, (kg N_2O -N)/(kg thủy sản).

Hệ số phát thải (EF_F) N_2O -N từ hoạt động nuôi trồng thủy sản là 0,00169 kg N_2O -N/kg thủy sản.

$$N_2O = N_2O_{N_{AQ}} \cdot \frac{44}{28}$$

N_2O : Lượng khí N_2O phát thải trực tiếp hàng năm từ việc nuôi trồng thủy sản, kg N_2O /năm.

+ Phát thải CH_4

CH_4 phát thải tại các đầm nuôi trồng thủy sản được tính theo công thức sau:

$$CH_{4-NTTS} = A_{NTTS} \cdot EF_{CH_4}$$

CH_{4-NTTS} : Lượng khí CH_4 phát thải trực tiếp hàng năm từ việc nuôi trồng thủy sản, kg CH_4 /năm.

A_{NTTS} : Diện tích nuôi trồng thủy sản hàng năm, ha.

EF_{CH_4} : Hệ số phát thải CH_4 từ hoạt động nuôi trồng thủy sản.

$EF_{CH_4} = 375$ kg/ha/năm (WMO & UNEP, 1996).

Phương pháp kiểm kê phát thải khí CH_4 và N_2O từ ruộng lúa nước

+ Phát thải khí CH_4

Phương pháp tính theo hướng dẫn của IPCC (IPCC, 1996). Phát thải khí metan từ ruộng lúa có thể được tính như sau:

$$F_{CH_4} = EF_{CH_4} \cdot A_{RL}$$

F_{CH_4} : Phát thải hàng năm ước tính của khí metan từ ruộng lúa nước, tấn/năm.

EF_{CH_4} : Hệ số phát thải khí metan tích hợp trong mùa thu hoạch, kg/ha; $EF_{CH_4} = 200$ kg/ha.

A_{RL} : Diện tích ruộng các mùa gieo trồng mỗi năm, nghìn ha/năm.

+ Phát thải khí N_2O

Lượng khí N_2O phát thải từ ruộng lúa được tính theo công thức sau:

$$N_2O_{RL} = A.EF_{N_2O-N} \cdot \frac{44}{28}$$

N_2O_{RL} : Lượng khí N_2O phát thải trực tiếp hàng năm từ ruộng lúa, kg N_2O /năm

A: Diện tích ruộng các mùa gieo trồng mỗi năm, ha

EF_{N_2O-N} : Hệ số phát thải N_2O-N từ ruộng lúa

$EF_{N_2O-N} = 0,7 \text{ kg } N_2O-N \cdot ha^{-1} \cdot năm^{-1}$ (Bouwman et al., 2002).

Tính toán giá trị lưu trữ và hấp thụ carbon hệ sinh thái rừng ngập mặn

Đất ngập nước nuôi trồng thủy sản, đất lúa nước,... phát thải khí nhà kính gây hiệu ứng nhà kính, tuy vậy rừng ngập mặn tham gia và chu trình chuyển hóa carbon và nitơ, góp phần đáng kể trong việc cố định khí CO_2 làm giảm thiểu hiệu ứng nhà kính. Thông qua quá trình quang hợp, cây rừng đã sử dụng nguồn năng lượng ánh sáng mặt trời và khí CO_2 trong bầu khí quyển để tổng hợp chất hữu cơ cho cơ thể. Một phần lớn chất hữu cơ được phân giải, tạo ra các chất đơn giản và năng lượng cho cây rừng. Một phần nhỏ chất hữu cơ được trả về cho đất rừng thông qua lượng rơi (cành, lá, hoa, quả...) của cây rừng (IPCC, 2006).

Tổng lượng lưu trữ CO_2 (tấn) tính theo công thức sau:

$$EF = (AGB + BGB).CF \cdot \frac{44}{12};$$

$$M_C = EF.A$$

M_C : Tổng lượng lưu trữ CO_2 , tấn CO_2

A: Diện tích rừng, ha

EF: Hệ số lưu trữ CO_2 , tấn CO_2 /ha

AGB : Sinh khối trên mặt đất, tấn/ha

BGB : Sinh khối dưới mặt đất, tấn/ha,

BGB = AGB.R

CF: là tỷ lệ carbon trong cây gỗ = 0,47 tấn carbon/tấn gỗ

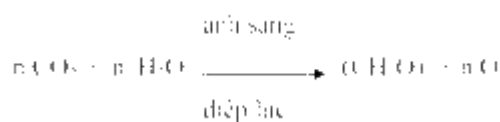
R: tỷ lệ sinh khối trên mặt đất và dưới mặt đất, R = 0,37

Hệ số 44/12: là hệ số chuyển đổi từ khối lượng carbon sang CO_2

Đất liền AGB = 280 tấn/ha; đảo AGB = 350 tấn/ha

Tính toán lượng khí CO_2 hấp thụ từ ruộng lúa

Quang hợp là hoạt động tổng hợp chất hữu cơ của cây xanh (trong đó có cây lúa) từ CO_2 và nước H_2O nhờ năng lượng ánh sáng mặt trời. Hiện tượng này xảy ra ở các phần có màu xanh của cây, chủ yếu là ở lá nên gọi là diệp lục. Đây là quá trình hấp thụ và chuyển quang năng thành hóa năng tích trữ trong các phân tử Carbohydrate (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008).



Cường độ quang hợp thuần của lá lúa thay đổi theo vị trí, hướng lá, tình trạng dinh dưỡng, tình trạng nước và giai đoạn sinh trưởng của cây. Trong điều kiện ánh sáng bão hòa, cường độ quang hợp thuần vào khoảng 40-50 mg CO_2 /dm²/giờ (tính theo diện tích lá lúa) (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008). Trung bình là 45 mg CO_2 /dm²/giờ = 0,045g CO_2 /m²/giờ.

Chỉ số diện tích lá "LAI": Tỷ lệ giữa tổng diện tích lá (tính bằng m²) trên diện tích đất ruộng (m²) trồng lúa. "LAI" = 5 - 6 ở vùng nhiệt đới, đối với các giống lúa cao

sản thấp cây (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008). Trung bình "LAI" = 5,5.

→ 1m² diện tích đất ruộng có 5,5 m² diện tích lá lúa.

→ 1m² diện tích ruộng lúa quang hợp, hấp thụ được 5,5 * 0,045g CO₂/giờ = 0,25 g CO₂/giờ.

→ Cường độ quang hợp của ruộng lúa là (EF_{QHL}): 10.000 * 0,25g CO₂/giờ = 2,5 kg CO₂/ha/giờ.

Lượng khí CO₂, ruộng lúa quang hợp được trong năm nghiên cứu được tính theo công thức sau:

$$M_{CO_2-QHL} = EF_{QHL} \cdot A_{RL} \cdot T$$

M_{CO_2-QHL} : Lượng khí CO₂, ruộng lúa quang hợp được trong năm nghiên cứu (tấn/năm).

EF_{QHL}: Cường độ quang hợp của ruộng lúa (2,5 kg CO₂/ha/giờ).

A_{RL}: Diện tích trồng lúa trong năm (nghìn ha).

T: Thời gian vụ lúa trong năm (giờ); T = 5 . 120 = 600 giờ.

(Trung bình tại Hải Phòng 1 ngày có 5 giờ nắng, lúa đông xuân 120 ngày, lúa mùa 120 ngày).

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Tổng lượng CO₂ tương đương phát thải (IPCC, 2006):

$$CO_{2e} = CO_2 + 25CH_4 + 298N_2O$$

+ Lượng CH₄ phát thải (đổi ra CO₂ tương đương lấy CH₄. 25).

+ Lượng N₂O phát thải (đổi ra CO₂ tương đương lấy N₂O . 298).

+ 25; 298: Tiềm năng làm nóng toàn cầu trong 100 năm của CH₄, N₂O so với CO₂, (hệ số khí nhà kính tương đối).

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính toán và xử lý thống kê các kết quả nghiên cứu.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Hiện trạng, tiềm năng và lợi ích của hệ thống đất ngập nước ven biển Hải Phòng

Với tổng diện tích khoảng 64.968,6ha; trong đó có 3.045,2ha đất có phủ thực vật; 14.984,3ha đất không phủ thực vật; 37.906,8ha đất thường xuyên ngập nước; 8.839,4ha đất do con người tạo ra. Hải Phòng là một địa phương có diện tích đất ngập nước thuộc loại lớn ở Việt Nam. Hải Phòng có 12 loại đất ngập nước (thiếu 2 loại hình là đầm phá và bãi than bùn) (Trần Đức Thanh, 2004). Đó là:

1. Các vịnh nông và các eo biển có độ sâu đến 6m
2. Các vùng cửa sông, bãi triều
3. Những vùng bờ biển có đá, vách đá, bãi cát hay bãi sỏi
4. Vùng đầm lầy ngập mặn, rừng ngập mặn
5. Ruộng muối
6. Ao nuôi trồng thủy sản
7. Sông suối và hệ thống thoát nước nội địa
8. Đầm lầy ven sông
9. Hồ ao tự nhiên, ao nước ngọt hay nước mặn
10. Hồ chứa nhân tạo
11. Rừng ngập nước theo mùa
12. Đất cày cấy ngập nước, đất được tưới tiêu

Trong số các loại đất ngập nước của Hải Phòng nêu trên, phần lớn là các loại hình đất ngập nước ven biển.

3.2. Tổng lượng khí nhà kính phát thải từ một số loại hình đất ngập nước Hải Phòng

Đất ngập nước rừng ngập mặn Hải Phòng đã phát thải hàng năm một lượng khí CH₄ là 18.025 tấn CO_{2e}/năm.

Đất ngập nước nuôi trồng thủy sản tại Hải Phòng phát thải hàng năm một lượng khí CH₄ là 121.900 tấn CO_{2e}/năm và N₂O là 77.480 tấn CO_{2e}/năm.

Ruộng lúa nước tại Hải Phòng phát thải hàng năm một lượng khí CH₄ là 396.000 tấn CO_{2e}/năm và N₂O là 25.956 tấn CO_{2e}/năm.

Lượng khí nhà kính phát thải từ đất ngập nước thường xuyên Hải Phòng là 2.246.890 tấn CO_{2e}/năm.

→ Như vậy tổng lượng khí nhà kính phát thải từ một số loại hình đất ngập nước Hải Phòng là 2.886.251 tấn CO_{2e}/năm.

3.3. Vai trò của đất ngập nước trong giảm phát thải khí nhà kính

Lượng lưu trữ khí CO₂ hệ sinh thái rừng ngập mặn Hải Phòng

Bảng 3. Hệ số lưu trữ CO₂ hệ sinh thái rừng ngập mặn Hải Phòng

TT	Loại rừng	AGB (tấn/ha)	R	BGB (tấn/ha)	CF (tấn cacbon/tấn gỗ)	EF (tấn CO ₂ /ha)
1	Đất liền	280	0,37	103,6	0,47	661
2	Đảo	350	0,37	129,5	0,47	826

Kết quả tính toán lượng lưu trữ CO₂ hệ sinh thái rừng ngập mặn Hải Phòng được trình bày trong bảng 4.

Kết quả tính toán bảng 4 cho thấy hệ sinh thái rừng ngập mặn Hải Phòng hiện lưu trữ là 2.528.748 tấn CO₂.

Lượng khí CO₂ hấp thụ từ ruộng lúa

Lượng khí CO₂ hấp thụ từ ruộng lúa Hải Phòng được trình bày trong bảng 5.

Bảng 4. Tổng lượng lưu trữ CO₂ hệ sinh thái rừng ngập mặn Hải Phòng

TT	Khu vực	Diện tích (ha)	EF (tấn CO ₂ /ha)	M _c (tấn CO ₂)
1	Thủy Nguyên	267,5	661	176.818
2	Kiến Thụy	1030	661	680.830
3	Tiên Lãng	983,8	661	650.292
4	Đảo Cát Hải	423,6	826	349.894
5	Hải An	325	661	214.825
6	Đồ Sơn	690	661	456.090
7	Tổng	3719,9		2.528.748

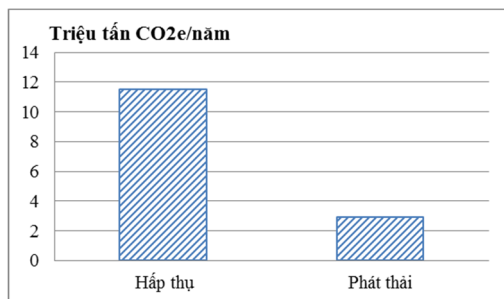
Bảng 5. Lượng khí CO₂ hấp thụ từ ruộng lúa, Hải Phòng

Diện tích lúa (Nghìn ha)	Quận, huyện	Lúa đông xuân	Lúa mùa	Tổng số
	Hải An	-	-	-
	Kiến An	0,6	0,5	1,1
	Đồ Sơn	0,5	0,5	1
	Dương Kinh	1,1	1,1	2,2

	Thủy Nguyên	6,8	6,8	13,6
	An Dương	3,6	3,6	7,2
	An Lão	5	5	10
	Kiến Thụy	4,6	4,9	9,5
	Tiên Lãng	6,8	8,1	14,9
	Vĩnh Bảo	9,2	9,9	19,1
	Các nơi khác	0,2	0,2	0,4
	Cả năm	38,5	40,7	79,2
CO ₂ (tấn/năm)		57.750	61.050	118.800

Kết quả tính toán bảng 5 cho thấy: Hải Phòng năm 2012 với diện tích lúa là 79,2 nghìn ha, ruộng lúa đã hấp thụ (nhờ quá trình quang hợp của cây lúa) được 118.800 tấn CO₂, thấp hơn lượng CO_{2e} phát thải hàng năm từ ruộng lúa (421.956 tấn CO_{2e}) và thấp hơn nhiều so với lượng khí nhà kính phát thải từ các loại hình đất ngập nước Hải Phòng (2.886.251 tấn CO_{2e}/năm).

Nhận xét: Với diện tích rừng ngập mặn ở Tiên Lãng có độ tuổi 5-6 năm tuổi thì lượng khí CO₂ đã được rừng ngập mặn hấp thụ trong 1 năm tương đương 1,7 tấn CO₂/ha/giờ * 1800 giờ nắng = 3060 tấn CO₂/ha/năm (Nguyễn Thị Minh Huyền, 2010). Tính gần đúng với diện tích rừng ngập mặn Hải Phòng là 3719,9ha thì hàng năm rừng ngập mặn đã hấp thụ 11.382.894 tấn CO₂/năm, cao hơn nhiều (3,9 lần) so với lượng CO_{2e} phát thải từ một số loại đất ngập nước hàng năm (2.886.251 tấn CO_{2e}/năm).



Hình 1. Lượng khí CO_{2e} đất ngập nước hấp thụ và phát thải

3.4. Đề xuất giải pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính vùng đất ngập nước; sử dụng hợp lý và bảo vệ đất ngập nước ven biển Hải Phòng

Giải pháp sử dụng bền vững cho hệ sinh thái rừng ngập mặn nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính

Tàn phá rừng ngập mặn làm giảm lượng hấp thụ CO₂ cho nên một trong những biện pháp hữu hiệu làm giảm thải khí nhà kính, điều hòa khí hậu là trồng và bảo vệ rừng, trong đó có rừng ngập mặn.

+ Giải pháp phục hồi rừng ngập mặn

- Trồng xen nhiều loài ví dụ như các loài thuộc chi đước (Rhizophora) xen với mắm (Avicennia) và bần (Sonneratia). Không nên trồng đơn loài đối với trường hợp trồng rừng vì mục đích giảm nhẹ tác động của những nhân tố đại dương như sóng thần và sóng hay dòng chảy mạnh

- Dừng việc cấp đất có rừng ngập mặn cho các dự án đổ đất lấn biển và nuôi trồng hải sản liên quan đến môi trường.

- Xây dựng các mô hình trồng rừng ngập mặn phòng hộ xung yếu và các mô hình nuôi tôm theo phương thức lâm ngư kết hợp.

+ Giải pháp bảo tồn và bảo vệ rừng ngập mặn

- Củng cố và tăng cường những biện pháp có hiệu quả nhằm đẩy mạnh công tác bảo

vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn, triển khai thực thi nghiêm túc luật và quy định về rừng ngập mặn, cộng đồng địa phương cũng sẽ tham gia đầy đủ vào công tác bảo vệ rừng ngập mặn.

- Việc quản lý tổng hợp rừng ngập mặn đa mục đích sẽ được đẩy mạnh đặc biệt các bãi trồng rừng xen lẫn với nuôi trồng thủy sản (tôm, cá và cua).

- Việc quản lý bền vững tài nguyên rừng ngập mặn có thành công hay không còn phụ thuộc vào một vài vấn đề liên quan. Cần đẩy mạnh và tăng cường hợp tác quốc tế trong nhiều hoạt động nhằm quản lý và bảo tồn rừng ngập mặn cũng như giảm nhẹ tác động của đại dương đến môi trường ven biển trong khu vực.

- Bảo vệ rừng ngập mặn theo quan điểm đa ngành. Ví dụ, trong hoạt động du lịch, rừng ngập mặn là nguồn tài nguyên du lịch sinh thái hết sức quý giá.

+ Giải pháp quản lý và phát triển bền vững rừng ngập mặn

- Ưu tiên giao đất giao rừng cho người dân địa phương theo quy hoạch của nhà nước và địa phương.

- Không giao các rừng ngập mặn phòng hộ xung yếu cho các hộ gia đình và cá nhân, mà thuộc sự quản lý của cộng đồng người dân địa phương kết hợp với cơ quan chuyên trách của nhà nước.

- Người dân được quyền sử dụng 1/2 - 1/3 diện tích đất lâm nghiệp được giao để nuôi trồng thủy sản theo phương thức lâm ngư kết hợp.

- Ở khu vực rừng sản xuất kết hợp phòng hộ, nếu người dân đầu tư trồng rừng trên đất được giao đều được hưởng toàn bộ giá trị sản phẩm.

- Miễn thuế nuôi trồng thủy sản trên đất lâm nghiệp, nuôi tôm theo phương thức lâm ngư kết hợp.

Giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất lúa

- Quản lý mực nước, thời gian, giai đoạn rút nước tức là điều chỉnh lượng nước trong ruộng theo thời kỳ sinh trưởng; phát thải khí metan sẽ giảm khi ruộng khô hơn, ruộng chậm cho nước vào, làm khô sớm, làm ướt rồi làm khô.

- Dùng giống lúa ngắn ngày, giống ngắn ngày bao nhiêu thì giảm bấy nhiêu ngày phát thải khí.

- Thu gom tái sử dụng và xử lý triệt để rơm rạ, sản xuất phân hữu cơ từ phế phụ phẩm nông nghiệp nhằm giảm đốt rơm rạ, tận dụng carbon và dinh dưỡng từ phế thải, giảm phát thải và chết lúa do vùi rơm rạ tươi.

- Nâng cao hiệu quả sử dụng phân đạm, quản lý liều lượng thời gian bón (phát thải khí N₂O nhanh khi ruộng bị khô và thoát nước ngay sau khi bón phân).

- Chuyển đổi các diện tích canh tác lúa không hiệu quả sang các cây trồng cạn và cây lâu năm, để tăng thu nhập và giảm phát thải khí nhà kính (giảm phát thải CH₄, giảm nước tưới, cân bằng sinh thái).

Giải pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính từ nuôi trồng thủy sản

Khi đầu tư vào các hoạt động phát triển nuôi trồng thủy sản cần theo hướng bền vững, tức là hạn chế tác động xấu đến môi trường một cách ít nhất có thể; tăng cường quản lý của chính quyền địa phương, huy động có sự tham gia của nhân dân; xây dựng các mô hình nuôi trồng thủy sản thích hợp với biến đổi khí hậu; áp công nghệ mới vào các hoạt động nuôi trồng thủy sản, có cơ chế chính sách giúp người dân lựa chọn loài nuôi phù hợp, công nghệ nuôi hợp lý với chi phí thấp.

Giải pháp sử dụng hợp lý và bảo vệ đất ngập nước ven biển Hải Phòng

Tàn phá rừng ngập mặn, đất lúa nước, nuôi trồng thủy sản gây phát thải khí nhà kính tuy vậy đất ngập nước lại có vai trò rất lớn. Cần có giải pháp sử dụng hợp lý và bảo vệ đất ngập nước.

+ Nguyên tắc cơ bản sử dụng hợp lý đất ngập nước ven biển Hải Phòng

- Tiềm năng quỹ đất ngập nước ven biển Hải Phòng to lớn nhưng có hạn và cần phải có chiến lược dự phòng.

- Đất ngập nước ven biển Hải Phòng cần được sử dụng như một dạng tài nguyên tổng hợp mang tính biến động và nhạy cảm cao.

- Sử dụng đất ngập nước ven biển cần tránh làm thay đổi và gây tác động tiêu cực đến môi trường tự nhiên và sinh thái ven biển.

- Sử dụng khai thác đất ngập nước ven biển phải phù hợp với khả năng đầu tư vốn, trình độ khoa học kỹ thuật công nghệ và năng lực quản lý.

- Khai thác sử dụng đất ngập nước ven biển phải phù hợp với bản chất tự nhiên của chúng.

- Khai thác đất ngập nước ven biển cần có quan điểm lợi ích đa ngành nhằm đạt hiệu quả kinh tế - xã hội cao, tránh mâu thuẫn lợi ích sử dụng

- Khai thác và sử dụng đất ngập nước ven biển cần quan tâm đúng mức tới lợi ích cộng đồng

+ Giải pháp sử dụng hợp lý đất ngập nước ven biển Hải Phòng

- Nuôi trồng thủy sản gắn liền với việc bảo vệ môi trường và bảo vệ đa dạng sinh học : Phát triển nuôi trồng thủy sản hợp lý; quy hoạch vùng nuôi, ao nuôi hợp lý.

- Phát triển du lịch sinh thái gắn với việc bảo vệ môi trường, bảo vệ đa dạng sinh học và xây dựng các khu bảo vệ đất ngập nước.

- Phát triển cơ sở hạ tầng, cảng và giao thông đường thủy gắn với bảo vệ môi trường và bảo vệ đa dạng sinh học đất ngập nước.

Các giải pháp bảo vệ đất ngập nước ven biển

+ Giải pháp về quy hoạch

Quy hoạch tổng thể là bước đi đầu tiên và quan trọng nhất trong chiến lược bảo vệ đất ngập nước. Dựa trên quy hoạch tổng thể có tính chiến lược này, các chủ trương, chính sách nhằm bảo vệ và khai thác của các ngành nghề, địa phương và hoạt động cụ thể của từng cá nhân sẽ phù hợp và có hiệu quả hơn. Đây là giải pháp quan trọng nhất, có tính chiến lược và quyết định đến tất cả các hoạt động sau này.

Việc quy hoạch tổng thể, nếu làm tốt sẽ là cơ sở cơ bản cho việc định hướng phát triển cơ cấu ngành nghề trên vùng đất ngập nước. Các giải pháp đưa ra phải dựa trên chiến lược chung của cộng đồng quốc tế, chiến lược quốc gia và áp dụng vào tình hình cụ thể của địa phương. Phải đánh giá đúng mức trên cơ sở khoa học về chức năng và giá trị tự nhiên của chúng.

Việc bảo vệ, quản lý vùng đất ngập nước phải đảm bảo gắn liền với các hoạt động kinh tế nhằm không ngừng nâng cao đời sống cộng đồng địa phương. Ngay tại một số vùng bảo vệ nghiêm ngặt, cũng nên có các hình thức hoạt động kinh tế cho phù hợp không nên tách rời việc bảo tồn với việc phát triển kinh tế.

+ Giải pháp thể chế, chính sách và tổ chức quản lý

Về phương diện tổ chức và quản lý tài nguyên đất ngập nước ven biển cần phải xây dựng được những cơ chế quản lý phù hợp có tính khả thi và hiệu quả thực hiện các thể chế chính sách đã đưa ra, cần:

- Xây dựng cơ chế quản lý đất ngập nước (hệ thống quản lý đất ngập nước; xác

định quyền sử dụng đất ngập nước ven biển)

- Tăng cường thể chế và chính sách (vận dụng và ban hành các quy chế chính sách phù hợp; tăng cường hiệu lực của các văn bản pháp quy; sử dụng công cụ kinh tế)

- Giải quyết các mâu thuẫn lợi ích (mâu thuẫn giữa các ngành, nội bộ ngành; mâu thuẫn giữa bảo tồn và phát triển; mâu thuẫn giữa cá nhân và cộng đồng; mâu thuẫn ngay trong các văn bản và pháp luật).

- Tăng cường năng lực quản lý cho các cơ quan nghiên cứu, quản lý đất ngập nước ven biển từ thành phố đến các địa phương.

+ Giải pháp về giáo dục cộng đồng

- Tuyên truyền vận động qua hội nghị các cấp, ngành địa phương, các buổi hội họp của quần chúng, của các đoàn thể và tổ chức xã hội

- Tuyên truyền vận động qua hệ thống phương tiện thông tin đại chúng như phát thanh truyền hình, báo chí, vv Phát hành các tài liệu tuyên truyền bằng video, quảng cáo, áp phích ở các nơi công cộng và dân cư ven biển. Tổ chức các hoạt động thi tìm hiểu, chụp ảnh, viết phóng sự và các hoạt động văn hóa xã hội khác có tác dụng giáo dục tuyên truyền.

- Đưa chương trình bảo vệ tài nguyên và môi trường đất ngập nước ven biển vào các trường phổ thông và một số trường chuyên nghiệp trong thành phố.

- Tổ chức các buổi tham quan giới thiệu về đất ngập nước ven biển Hải Phòng.

- Cử các bộ tham gia các khóa đào tạo, hội nghị, hội thảo về đất ngập nước ven biển trong và ngoài nước.

- Cần có chi phí ngân sách thích đáng cho thông tin tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức và xây dựng ý thức bảo vệ đất ngập nước ven biển để hướng hoạt động

của cộng đồng vào mục đích phát triển bền vững.

4. Kết luận

Nếu sử dụng hợp lý và bảo vệ tốt các hệ sinh thái đất ngập nước, chúng ta sẽ thu được nhiều lợi ích. Các dịch vụ hệ sinh thái được duy trì sẽ phục vụ cho phát triển sinh kế, nâng cao đời sống nhân dân; các hệ sinh thái (rừng ngập mặn nhờ có thực vật) lại là bể hấp thụ và bể chứa carbon, góp phần làm giảm nhẹ biến đổi khí hậu; rừng ngập mặn đã làm giảm đáng kể độ cao sóng trong điều kiện bình thường và bão, góp phần bảo vệ bờ biển và các công trình bờ.

Tài liệu tham khảo

Bouwman A. F., Boumans LJM, Batjes N. H, 2002. Emissions of N₂O and NO from fertilized fields: summary of available measurement data. *Global Biogeochemical Cycles* 16, 1058, doi: 10.1029/2001GB001811.

Nguyễn Ngọc Đệ, 2008. Giáo trình cây lúa. Bộ môn tài nguyên cây trồng, Viện nghiên cứu phát triển đồng bằng sông Cửu Long, Trường đại học Cần Thơ.

Trương Quang Học, 2012. Đất ngập nước và biến đổi khí hậu. Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.

Nguyễn Thị Minh Huyền, 2010. Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu áp dụng phương pháp lượng giá kinh tế tài nguyên cho một số hệ sinh thái tiêu biểu ven biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp sử dụng bền vững. Lưu trữ tại thư viện Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng.

IPCC, 1996. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Green house Gas Inventories: Reference Manual. Chapter 4: Agriculture

IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (GPG-LULUCF). Vienna.

IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use.

Trần Đức Thạnh, Đàm Đức Tiến, Phạm Văn Lượng, Đinh Văn Huy, 2004. Báo

cáo tổng kết đề tài: Đánh giá tổng quan tiềm năng sử dụng quản lý đất ngập nước ven biển Hải Phòng, đề xuất các giải pháp sử dụng hợp lý. Lưu trữ tại thư viện Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng.

WMO & UNEP, 1996. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Reference Manual (volume 3). IPCC - NGGIP Publications.

ABSTRACT

Inventory of the emission of greenhouse gas from the wetland areas and solution for sustainable development of wetland of Hai Phong

Le Van Nam¹, Duong Thanh Nghi¹, Nguyen Thi Mai Luu¹

¹ *Institute of Marine Environment and Resources - VAST*

Total greenhouse gas emissions from some types of Hai Phong wetlands are 2,886,251 tons of CO_{2e} per year. Haiphong mangrove ecosystem is currently stored at 2,528,748 tons CO₂. Mangroves have absorbed 11,382,894 tons of CO₂ per year, much higher (3.9 times) than CO_{2e} emissions from some types of wetlands. It is necessary to implement sustainable solutions for mangrove ecosystems to reduce greenhouse gas emissions; solutions to reduce greenhouse gas emissions in rice production; reduce greenhouse gas emissions from aquaculture; solutions for rational use and protection of coastal wetland in Haiphong.

Ứng dụng thiết bị quét laser 3D mặt đất để xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin phục vụ công tác quản lý và vận hành các tòa nhà cao tầng (BIM)

Lê Đức Tình^{1,*}, Nguyễn Đăng Vũ²

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

² Công ty TNHH AN THI Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
 Nhận bài 28/2/2018
 Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Mô hình thông tin
 Bản vẽ hoàn công
 Nhà cao tầng
 Bản vẽ hiện trạng

Hiện nay ở Việt Nam trong quá trình đô thị hóa mạnh mẽ tại các thành phố trong cả nước, hàng loạt các tòa nhà cao tầng và siêu cao tầng đã và đang được xây dựng. Một vấn đề đặt ra là để quản lý và vận hành các tòa nhà cao tầng một cách có hiệu quả thì việc xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin của các tòa nhà BIM (Building Information Modeling) phục vụ cho quá trình thi công xây dựng và quản lý vận hành là rất cần thiết trong giai đoạn hiện nay. Bài báo trình bày tóm tắt kết quả việc ứng dụng thiết bị quét laser 3D mặt đất để thành lập các bản vẽ 3D trong quá trình khảo sát, thiết kế, thi công xây dựng và quản lý vận hành các tòa nhà cao tầng để xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin BIM (Building Information Modeling). Kết quả khảo sát lý thuyết và thực nghiệm thực hiện trong bài báo đã minh chứng cho tính đúng đắn và hiệu quả của việc ứng dụng thiết bị quét laser 3D mặt đất trong thành lập các bản vẽ 3D phục vụ cho công tác xây dựng BIM của các tòa nhà cao tầng.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay ở các thành phố trong cả nước mức độ đô thị hóa đang được diễn ra rất mạnh mẽ, hàng loạt các tòa nhà cao tầng và siêu cao tầng hiện đại đã và đang được thi công xây dựng, một vấn đề đặt ra là trong quá trình thi công xây dựng và quản lý vận hành các công trình này thì công việc xây dựng và quản lý các bản vẽ thiết kế thi công và bản vẽ hoàn công của các hạng mục của công trình là vấn đề cần được quan tâm hàng đầu trong giai đoạn hiện nay. Vì vậy, việc triển khai và xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin (BIM) phục vụ cho quá trình thi công xây dựng và quản lý vận hành các công trình trong

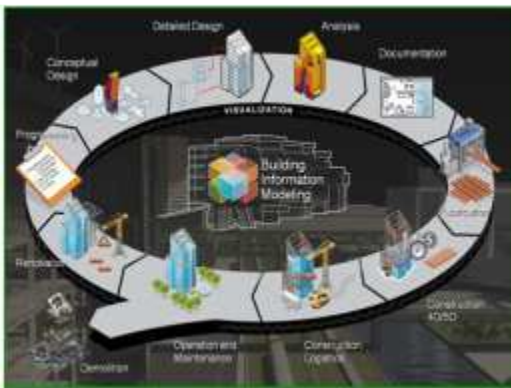
giai đoạn hiện nay là vấn đề đang được quan tâm trong thực tế hiện nay, ở mức độ nền tảng, BIM được coi là công cụ cho tất cả các thành viên có thể tham gia, kết hợp vào quy trình xử lý phát triển một dự án. Các thành viên liên quan đến dự án kể cả các Chủ đầu tư, kiến trúc sư hỗ trợ quá trình thiết kế, các nhà thầu thi công đều có thể tham gia thông qua BIM. Như vậy có thể nói rằng BIM chính là hạt nhân gắn kết quan trọng trong tất cả các dự án nếu chúng ta hiểu và áp dụng BIM đúng cách.

2. Tổng quan về BIM

Ngày nay các công cụ thiết kế đã bắt đầu đi tới điểm hoàn chỉnh, ở đó chúng ta có

*Tác giả liên hệ: Lê Đức Tình
 E-mail: tinhtdct@gmail.com

thể nhanh chóng đặt tất cả các hợp phần cấu thành một công trình hoàn chỉnh dạng 3D và hoàn toàn có thể chắc chắn rằng, bước kế tiếp rất gần sẽ là việc gắn kết thông tin lịch bàn giao và chi phí giá thành trực tiếp vào mô hình, chính là bước tạo ra các mô hình 4D và 5D. Trong tương lai, mỗi mô hình công trình chắc chắn sẽ được liên kết chặt chẽ với thông tin giá thành và lịch bàn giao. Tất cả những bước phát triển kế tiếp này bắt buộc phải gắn chặt vào với một khái niệm cần được triển khai ngay từ giai đoạn đầu đó chính là BIM.



Hình 1. Các thành phần cấu trúc của BIM

Cần phải nhận thức một điểm rõ ràng rằng: muốn triển khai BIM bắt buộc chúng ta phải có tư tưởng cấp tiến hơn, nhân sự phải được đào tạo kỹ lưỡng, cần có những giải pháp phần mềm tương ứng để có thể bắt đầu và kết thúc chu trình của một dự án, quan trọng hơn cả là hệ thống quy định, luật pháp có liên quan cũng phải được điều chỉnh theo cho phù hợp. Việc phối kết hợp các hạng mục triển khai lại không hề phức tạp, nó hoàn toàn nằm trong tầm tay của chúng ta, đặc biệt là trong kỷ nguyên của công nghệ thông tin ngày nay BIM cũng không phải là chủ đề khó để nắm bắt, không quá nhiều bí mật ngay trong các bước phát triển tương lai. BIM và các bước phối hợp trong quá trình xử lý cần phải được cân nhắc như một quy trình chuẩn trong mỗi dự án. Không nhất thiết phải là hạng mục bắt buộc phải có trong dự án, nhưng việc

sử dụng BIM giúp cho các bên liên quan đến dự án tham dự tốt hơn, cân nhắc để đưa ra những quyết định chính xác hơn đó mới thực sự là điểm quan trọng. Hiện tại: Mô hình thông tin công trình BIM là phương pháp mà nhóm quản trị dự án thường kết hợp để phát triển mô hình của công trình cụ thể như toà nhà hay nhà máy, những mô hình này được nhóm quản trị dự án và những nhà quản lý trực tiếp, sử dụng cho những công việc diễn ra hàng ngày. Đây là một công nghệ hoặc một tập hợp của nhiều công nghệ có liên quan, hỗ trợ việc thể hiện các cấu trúc dưới dạng ba chiều (3D) đi kèm với các số liệu đo chi tiết. Bổ sung vào thông tin kích thước, mô hình BIM còn có thể được nhúng thêm thông tin có liên quan như những đặc điểm công năng của từng hợp phần đối tượng cấu thành. Nếu xét trong ngữ cảnh công nghệ hiện tại, rất nhiều các nhóm quản lý điều hành dự án đã xây dựng và chia sẻ các mô hình phục vụ cho mục đích cơ bản nhất là phối hợp triển khai. Hệ thống phần mềm được sử dụng phổ biến nhất hiện nay là các phần mềm hợp phần AutoCAD 3D, mô hình dự án sẽ được tạo ra từ đây và được các thành viên cùng chia sẻ và hợp tác triển khai dự án (có thể gọi đây là bước khởi đầu cơ bản của BIM). Thậm chí, chỉ phục vụ cho mục đích kết hợp các bộ phận tham gia triển khai dự án, nhưng những mô hình này cũng giúp giảm một cách đáng kể chi phí vận hành, trong một số trường hợp còn loại bỏ hoàn toàn chi phí, bởi có rất nhiều lỗi trong thiết kế, mua sắm vật liệu được phát hiện ra trước khi bắt đầu triển khai xây dựng trong thực tiễn. Một số lĩnh vực gọi đây là công nghệ thiết kế và xây dựng ảo VDC (Virtual Design and Construction). Sau khi các mô hình đã được phát triển và được sử dụng phối kết hợp trong triển khai, có thể chuyển qua một hình thái mới đó là hồ sơ hoàn công của dự án. Ở giai đoạn này các thành viên nhóm thiết kế và thi công sẽ phải dành thời gian cân nhắc lựa chọn đầu tư phần cứng, phần mềm và đào tạo

nhân viên sử dụng BIM và các mô hình 3D trong một ứng dụng khác. Chủ đầu tư của các công trình cũng cần phải đầu tư những công nghệ tương tự và bắt đầu đào tạo nhân viên của mình để chuyển sang chế độ vận hành sử dụng và quản lý công trình thông qua các mô hình sau khi việc xây dựng hoàn tất.

3. Lợi ích của BIM

Lợi ích trước tiên và rõ ràng nhất của BIM tại thời điểm hiện tại là thiết lập được các mô hình cũng như bản vẽ 3D liên quan cùng lúc thông qua mối quan hệ hợp tác giữa các nhà thiết kế, nhà thầu thi công và nhà quản lý vận hành. Dựa trên quy trình xử lý tiêu chuẩn và kinh nghiệm phát triển của ngành công nghiệp xây dựng. Mỗi nhóm đối tượng tham gia vào dự án xây dựng có thể định nghĩa khác nhau về những lợi ích của BIM theo từng khía cạnh ứng dụng. Những lợi ích của BIM nói chung được chỉ rõ ở dưới đây. Khi sử dụng BIM trong dự án, lợi ích chính là khả năng "mô hình" và "kiểm tra" khả năng xây dựng được hay không ngay trong giai đoạn thiết kế, từ đó phát hiện những lỗi và khó khăn trong thi công, xác lập các bước trong quá trình triển khai ... dựa vào chính các mô hình có tính thực tiễn cao đã tạo ra. Với tốc độ phát triển nhanh của công nghệ, khả năng sử dụng mô hình 3D để lập trước kế hoạch đã cho phép những người trực tiếp quản lý và người sử dụng có thể xác định phương án quản lý, duy tu và bảo dưỡng công trình trong suốt vòng đời của công trình. Như cách thức chúng ta tiếp cận với các dự án xây dựng trong hiện tại và tương lai, mỗi nhóm BIM mới sẽ phải xác định những lợi ích nào là quan trọng với mình, một vài lợi ích hay tất cả. Bên cạnh đó cũng sẽ là những lợi ích hoàn toàn mới, do chính các nhóm BIM tìm ra trong quá trình triển khai áp dụng mô hình BIM:

- Cho phép phối kết hợp các kỹ thuật thiết kế và xây dựng cùng thời điểm.

- Nhận dạng những rủi ro tiềm tàng của dự án từ đó giảm thiểu tối đa những rủi ro. Chia sẻ thông tin giữa chủ sở hữu, nhà đầu tư, nhà thiết kế chuyên nghiệp, nhà thầu thi công, nhà thầu phụ, nhà cung cấp nguyên vật liệu.

- Cho phép tạo ra và sử dụng khung cảnh mô tả các diễn tiến thực tiễn dựa trên mô hình mô phỏng. Định giá những thay đổi điều chỉnh thiết kế trong chế độ thời gian thực.

- Xây dựng hệ thống quản lý hạ tầng và tài sản phục vụ cho chủ sở hữu và nhà quản lý.

- Hỗ trợ phân tích các hệ thống hạ tầng phục vụ cho công trình đảm bảo tính bền vững trong quá trình vận hành sử dụng như mô hình năng lượng, mô hình điều hoà không khí.

- Tăng cường tính hiệu quả từ việc dễ dàng xác định bất kỳ thông tin gì khi có yêu cầu.

Cải thiện khả năng hiển thị trực quan toàn bộ công trình phục vụ cho các mục đích khác nhau của chủ sở hữu, nhà đầu tư, nhà quản lý, nhà thiết kế và các nhà thầu xây dựng.

- Thực hiện bước xây dựng ảo để rút kinh nghiệm trước khi tiến hành xây dựng thật. Chuyển kế hoạch từ giấy sang phương tiện điện tử và ra thực địa.

- Cải thiện một cách đáng kể các hoạt động thường xuyên trong quá trình vận hành công trình như duy tu bảo dưỡng, điều hành hoạt động, quản lý tài sản.

- Việc xây dựng sẽ được triển khai nhanh hơn, thời gian khởi động hệ thống và đào tạo nhân lực vận hành cũng rút ngắn một cách đáng kể nhờ vào các mô hình BIM ảo liên quan tới công trình sẽ được xây dựng thật.

4. Thực nghiệm ứng dụng máy quét laser mặt đất để thành lập bản vẽ 3D hiện trạng và hoàn công phục vụ công

tác xây dựng BIM của các tòa nhà cao tầng

Công nghệ quét bằng laser là một trong những đổi mới mới nhất trong lĩnh vực đo đạc, khảo sát 3D. Kỹ thuật này cho phép thu được nhanh hơn các tọa độ 3D của vật thể do đó giảm đáng kể chi phí và hoàn thành dự án nhanh hơn nhiều so với công nghệ đo đạc truyền thống. Hơn nữa, có thể đo đạc từ xa những vật thể, khu vực rất phức tạp, không thể tiếp cận và nguy hiểm, nơi các kỹ thuật truyền thống sẽ thất bại. Ngoài ra dữ liệu được đo độc lập của ánh sáng xung quanh nó thậm chí có thể quét vào ban đêm hoặc trong điều kiện bóng tối. Ngày nay, một số tọa độ 3D được yêu cầu để xác định vị trí hiện tại của các đối tượng và tòa nhà trong nhiều dự án. Bằng cách sử dụng các đám mây điểm 3D bao gồm dữ liệu điểm 3D được xử lý thu được bằng máy quét laser, các mô hình 3D có thể thu được qua đó có thể truy cập nhiều dữ liệu qua các file bản vẽ và hình ảnh trực quan.

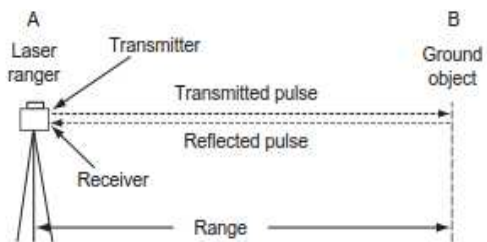
4.1. Cơ sở lý thuyết của công nghệ quét laser mặt đất

Về cơ bản nguyên tắc hoạt động của các thiết bị quét laser mặt đất cũng giống như máy toàn đạc điện tử. Sử dụng thời gian lan truyền của tín hiệu trên khoảng cách cần đo để xác định gián tiếp khoảng cách. Tuy nhiên vẫn có sự khác biệt cơ bản trong bước sóng của tia laser, số lượng và tốc độ ghi nhận các điểm số liệu đo, quy trình đo đạc ngoài thực địa, xử lý số liệu, các nguồn sai số ... Các máy quét laser mặt đất có thể áp dụng một trong số các công nghệ sau để đo khoảng cách đến các đối tượng cần đo vẽ (Jie Shan, Charles K. Toth, 2008; Lê Đức Tình và nnk., 2017):

- “Phương pháp xung (thời gian di chuyển tín hiệu) - Time of Flight”;
- “Phương pháp pha - Phase base hoặc Waveform Processing”

1. Phương pháp xung

Xác định chính xác thời gian lan truyền tín hiệu trên khoảng cách cần đo của một xung lượng rất ngắn nhưng cường độ cao của tia laser đi từ vị trí đặt máy đo đến đối tượng được đo và quay trở lại dụng cụ sau khi đã được phản xạ từ vật thể. Do đó, dụng cụ đo là đo khoảng thời gian chính xác đã trôi qua giữa xung được phát ra nằm ở điểm A và phản xạ trở lại sau khi phản xạ từ một vật thể mặt đất nằm ở điểm B (Hình 2), khoảng cách đo được xác định theo công thức:



Hình 2. Nguyên lý đo khoảng cách bằng laser

$$R = \frac{v \cdot t}{2} \quad (1.1)$$

Trong đó

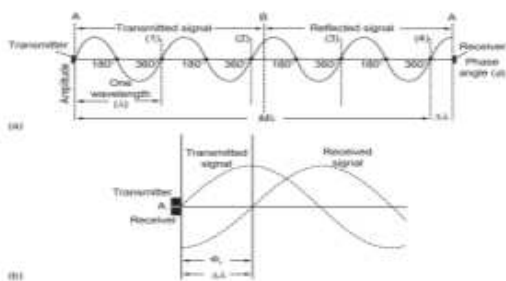
- R là khoảng cách đo được
- v là vận tốc bức xạ điện từ
- t là khoảng thời gian tín hiệu lan truyền trên 2 lần khoảng cách đo được

Vì tốc độ ánh sáng được biết đến rất chính xác, trên thực tế, độ chính xác của khoảng cách đo được phụ thuộc vào độ chính xác của phép đo thời gian.

2. Phương pháp pha

Trong phương pháp pha, laser truyền một chùm tia laser liên tục thay vì xung. Trong trường hợp này, giá trị phạm vi được bắt nguồn bằng cách so sánh các pha truyền và nhận của mô hình sóng hình sin của chùm phát ra này và đo sự khác biệt giai đoạn giữa chúng. Kể từ khi bước sóng (λ) của tín hiệu sóng mang của chùm tia phát ra của tia laser khá ngắn, khoảng 1 μm . Do đó, biên độ (hoặc cường độ) của bức xạ laser sẽ được điều chế bằng một tín hiệu sinusoidal, có chu kỳ

T_m và bước sóng λ_m . Việc đo khoảng cách nghiêng R sau đó được thực hiện thông qua việc đo chính xác sự khác biệt pha (hoặc góc pha, φ) giữa tín hiệu phát ra tại điểm A và tín hiệu nhận được tại thiết bị sau khi phản xạ từ mặt đất hoặc từ một vật thể có mặt trên mặt đất tại điểm B. Sự đo lường pha này thường được thực hiện bằng kỹ thuật đếm xung số. Điều này cho phép một phần của tổng khoảng cách ($\Delta\lambda$) (Hình 3). Bằng cách thay đổi mẫu điều chế, số nguyên độ dài bước sóng (M) có thể được xác định và thêm vào các giá trị phân số để cho dải nghiêng cuối cùng (R).



Hình 3. Nguyên lý đo khoảng cách bằng phương pháp pha

$$R = (M\lambda + \Delta\lambda) / 2 \quad (1.2)$$

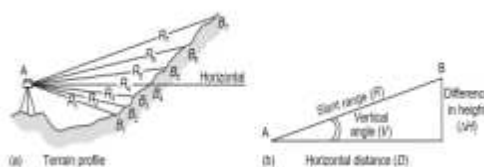
Trong đó:

- M là số nguyên của bước sóng λ là giá trị đã biết của bước sóng
- $\Delta\lambda$ là phần phân đoạn của bước sóng ($\varphi / 2\pi$). λ , trong đó φ là góc pha

3 Xử lý Laser

Việc sử dụng một máy kiểm tra laser phản xạ để đo khoảng cách tới một loạt các điểm nằm cách gần nhau dọc theo đường trên địa hình tạo ra một mặt cắt

hai mặt (mặt đứng) hoặc mặt cắt thẳng đứng của mặt đất cho thấy độ cao của mặt đất dọc theo đường đó. Trong trường hợp máy đo laser mặt đất, đo đạc bản đồ địa hình được thực hiện theo một loạt các bước với khoảng cách đo được (các dải nghiêng) và các góc thẳng đứng (V) cho mỗi điểm lấy mẫu được ghi lại và được lưu trữ kỹ thuật số (Hình 4a). Cấu hình của địa hình dọc theo đường đo được sau đó có thể được lấy từ dữ liệu được đo bằng cách tính toán bằng các mối quan hệ khá đơn giản sau đây (Hình 4b):



Hình 4. Đo khoảng cách nghiêng và khoảng cách ngang

$$D = R \cdot \cos V \quad (1.3)$$

Trong đó:

- D là khoảng cách ngang R là khoảng cách nghiêng đo
- V là góc đứng đo được

$$\Delta H = R \cdot \sin V \quad (1.4)$$

Trong đó ΔH là chênh cao của điểm giữa laser và điểm mặt đất được đo.

4.2. Quy trình công nghệ

Quy trình công nghệ áp dụng máy quét laser mặt đất trong công tác cập nhật tiên độ thi công và đo vẽ hoàn công công trình cụ thể như sau (An Thi, 2017; SISC 2017):

Quy trình	Nội dung công việc
Chuẩn bị và quét ngoài thực địa	<ul style="list-style-type: none"> - Khảo sát thực địa; - Xác định vị trí các điểm đặt máy quét (Xây dựng hệ thống lưới khống chế); - Xác định tọa độ và khoảng cách đối tượng; - Triển khai quét 3D ngoài thực địa.
Nhập và xử lý số liệu	<ul style="list-style-type: none"> - Nhập số liệu từ máy quét sang máy tính; - Lọc số liệu và tách, phân lớp các đối tượng ; - Nắn ghép các trạm quét để thành đám mây điểm; - Màu hóa đám mây điểm sử dụng ảnh chụp.
Tạo mô hình	<ul style="list-style-type: none"> - Chuyển đổi định dạng đám mây điểm sang phần mềm xử lý;

	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng mô hình dẫn xuất và tạo các bản vẽ kỹ thuật; - Chia sẻ số liệu trên mô hình Webshare; - Tạo các sản phẩm dẫn xuất khác từ mô hình.
Thi công và nghiệm thu	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng các bản vẽ thiết kế và mô hình phục vụ thi công; - Theo dõi tiến độ và kiểm tra chất lượng thường xuyên; - Thu thập số liệu 3D lần cuối tạo hồ sơ hoàn công; - Xây dựng mô hình 3D phục vụ quản lý công trình.

4.3. Thực nghiệm

1 Máy móc thiết bị và phần mềm sử dụng

Để tiến hành đo đạc thực nghiệm chúng tôi đã sử dụng 02 máy quét laser mặt đất sau:

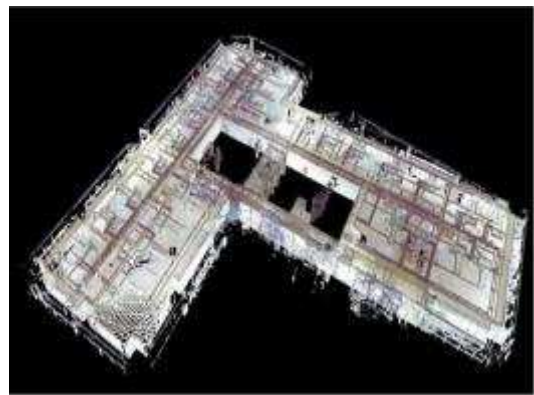
- Máy quét laser 3D Faro Focus 3D S120
 - + Khoảng cách đo: 0.6m đến 120m
 - + Độ chính xác: ±2mm
 - + Tốc độ quét: 976.000 điểm/giây
 - + Trọng lượng máy: 5Kg
- Máy quét laser 3D Leica 3D C10
 - + Khoảng cách đo: 0.1m đến 350m
 - + Độ chính xác: ±4mm
 - + Tốc độ quét: 50.000 điểm/giây
 - + Trọng lượng máy: 13Kg
- Phần mềm xử lý số liệu: Scene, AutoCad

2. Thực nghiệm

- Dựa trên lợi thế về tốc độ và độ chính xác của công nghệ quét laser 3D, chúng tôi đã tiến hành khảo sát thực địa, dựng lại hiện trạng 3 tầng trên của toà nhà PVI dưới các mô hình khác nhau. Bản vẽ mặt bằng và bản vẽ 3D của chúng tôi dựa hoàn toàn trên cơ sở số liệu khảo sát các tầng tại thời điểm hiện tại, cập nhật mới nhất tất cả những thay đổi, điều chỉnh trong quá trình thi công và lắp đặt thiết bị cơ bản theo toà nhà.

- Phần thiết kế chi tiết và phương án thi công của chúng tôi được tính toán một cách kỹ lưỡng, tối ưu dựa trên hạ tầng toà nhà PVI tại thời điểm hiện tại. Ngoài việc thu thập số liệu 3D phục vụ cho thiết kế chi tiết, chúng tôi cũng đã tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh toàn bộ các hợp phần đã thi công theo toà nhà tại các tầng nói trên, đây là tài liệu hết

sức giá trị phục vụ cho việc quản lý, vận hành, bảo dưỡng, khắc phục sự cố của các hệ thống như cứu hoả, thông gió, điều hoà, điện, các cảm biến ... Chi tiết hơn về cơ sở dữ liệu này được đưa ra bằng những hình ảnh minh hoạ dưới đây.



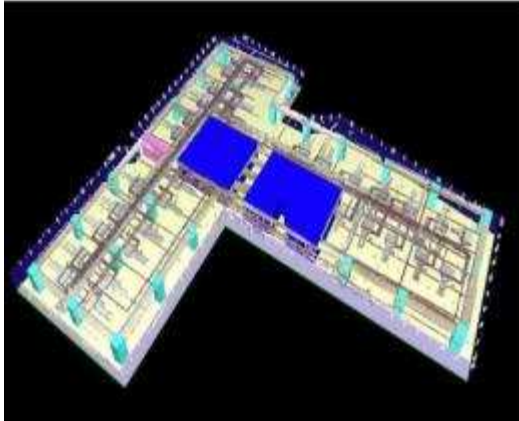
Hình 5. Mô hình khảo sát thực địa dựng 3D



Hình 6. Mô hình 3D tích hợp ảnh

Chúng tôi đã xây dựng hồ sơ hoàn công dưới dạng mô hình 3 chiều (3D Models) cho các hợp phần đã triển khai thi công, cùng với các bản vẽ 2 chiều (2D Drawings) chi tiết của từng hợp phần trang thiết bị, các phòng chức năng đã thi công ... tất cả được liên kết chặt chẽ với hệ thống thiết bị cơ sở của toà nhà mà

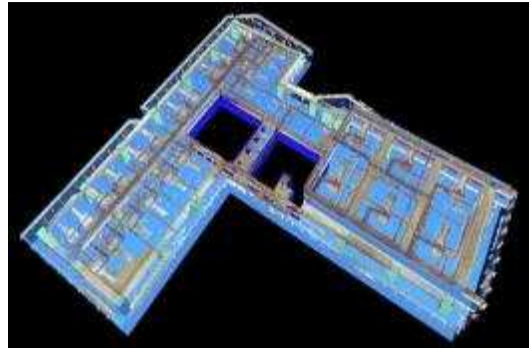
chúng tôi đã xây dựng dưới dạng mô hình 3D hoàn chỉnh trong quá trình khảo sát và thiết kế bằng công nghệ quét laser 3D. Kết quả hoàn công của các tầng sàn thi công của công trình thực nghiệm như sau:



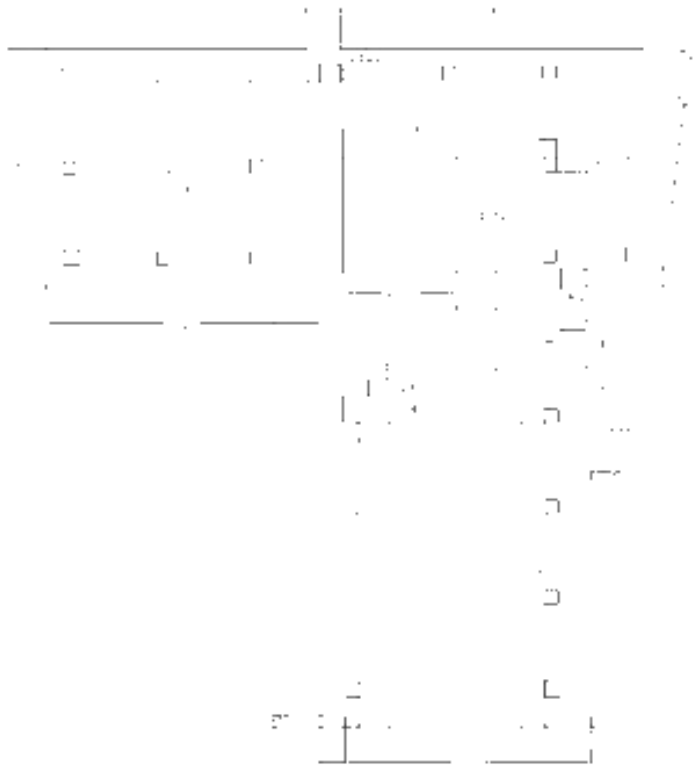
Hình 7. Mô hình 3D hiện trạng các hợp phần đã thi công tại tầng 22 của tòa nhà

Các phép đo được thực hiện với độ chính xác lên tới mm, toàn bộ các phép đo được thực hiện trực tiếp trên mô hình 3D đã xây dựng từ cơ sở dữ liệu thu được từ

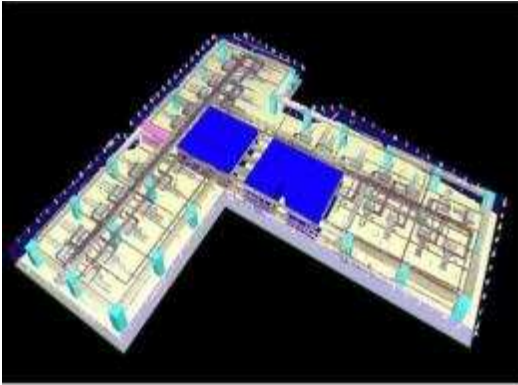
máy quét laser 3D (SCENE, 2017). Các phép đo không còn phải thực hiện trực tiếp trên hiện trường, không còn dùng thước dây hay các thiết bị đo cầm tay độ chính xác thấp và mất rất nhiều thời gian, ảnh hưởng tới quá trình thi công của các hợp phần khác ... Mô hình 3D có khả năng đáp ứng 100% nhu cầu đo đạc phục vụ cho thiết kế, kiểm tra nghiệm thu và lập hồ sơ hoàn công.



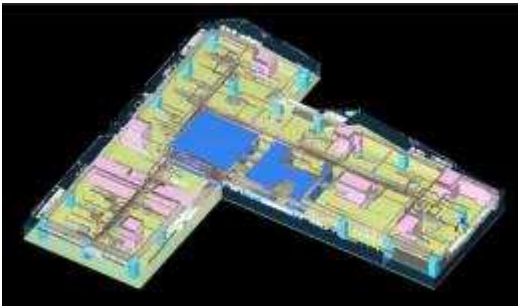
Hình 8. Hiện trạng tầng 19 dựng trên mô hình 3D và PointCloud



Hình 9. Bản vẽ hiện trạng tầng 19 trích xuất từ mô hình 3D



Hình 10. Hiện trạng tầng 22 dựng trên mô hình 3D và PointCloud



Hình 12. Hiện trạng tầng 25 dựng trên mô hình 3D và PointCloud

- Các kết quả đo đạc đều được so sánh đối chiếu với bản vẽ thi công và được đo kiểm tra trực tiếp bằng thước thép ngoài thực địa. Chúng ta đều biết lập hồ sơ hoàn công là công đoạn vô cùng quan trọng và tiêu tốn rất nhiều thời gian, nhân lực và tiền bạc. Chính bởi những lý do này, mà cho tới thời điểm hiện tại hồ sơ hoàn công thường được chỉnh sửa từ hồ sơ thiết kế và bản vẽ thi công, tuy

Hình 11. Bản vẽ hiện trạng tầng 22 trích xuất từ mô hình 3D



Hình 13. Bản vẽ hiện trạng tầng 25 trích xuất từ mô hình 3D

nhiên thực tiễn công trình và hạ tầng thiết bị sau khi thi công khác xa so với thiết kế lý thuyết và những phương pháp xây dựng hồ sơ hoàn công này thường không lột tả hết được thực trạng. Công nghệ quét laser 3D mà chúng tôi đã sử dụng có khả năng khắc phục hoàn toàn những nhược điểm này, dựa vào công nghệ quét laser 3D, chúng tôi có khả năng tạo ra hồ sơ hoàn công 3D nhanh

nhất, chính xác, đầy đủ và quan trọng là đúng với thực tiễn công trình sau khi thi công nhất. Chúng tôi cũng đã tiến hành xử lý số liệu, tách riêng các lớp thông tin theo phân lớp để thuận tiện cho việc giám sát, quản lý, vận hành, theo dõi tình trạng cũng như khắc phục khi có sự cố phát sinh đối với các hệ thống cơ bản đã lắp đặt áp trần các tầng như hệ thống ống cứu hoả, hệ thống ống điều hoà, hệ thống thông gió, hệ thống cảm biến báo cháy, hệ thống điện ... giúp cho các nhà quản lý vận hành công trình đạt hiệu quả tốt nhất.

5. Kết luận

Qua việc nghiên cứu lý thuyết và các tính toán thực nghiệm chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Công nghệ quét bằng laser là một trong những đổi mới mới nhất trong lĩnh vực đo đạc, khảo sát 3D. Kỹ thuật này cho phép thu được nhanh hơn các tọa độ 3D của vật thể do đó giảm đáng kể chi phí và hoàn thành dự án nhanh hơn nhiều so với công nghệ đo đạc truyền thống.
2. Công nghệ quét laser 3D hoàn toàn có thể áp dụng vào công tác cập nhật tiến độ thi công và đo vẽ hoàn công công trình. Dựa vào kết quả quét laser 3D, chúng ta có khả năng tạo ra hồ sơ hoàn công

nhất, chính xác, đầy đủ và quan trọng là đúng với thực tiễn công trình sau khi thi công nhất, từ đó xây dựng được BIM của tòa nhà, giúp cho các nhà quản lý vận hành thuận tiện cho việc giám sát, quản lý, vận hành, theo dõi tình trạng cũng như khắc phục khi có sự cố phát sinh đối trong quá trình vận hành công trình đạt hiệu quả tốt nhất.

Tài liệu tham khảo

- Lê Đức Tình, Phạm Quốc Khánh, Nguyễn Hà, Võ Ngọc Dũng, Đoàn Văn Thuật, 2017. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ quét laser mặt đất trong trắc địa công trình. Báo cáo tổng kết đề tài cấp cơ sở T17-26. Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.
- Jie Shan, Charles K.Toth, 2008. Topographic laser ranging and scanning Principles and Processing. Taylor and Prancis Group, LLC.
- Công ty TNHH An Thi 2017, Hướng dẫn sử dụng máy Faro laser 3D Scanning Technology.
- Công ty TNHH An Thi , 2017. Hướng dẫn sử dụng phần mềm SCENE.
- Công ty CP thiết bị SISC Việt Nam, 2017. Hướng dẫn sử dụng máy Leica Scanner .

ABSTRACT**Application of ground-base 3D laser scanning equipment for generation of informatic database (BIM) for monitoring and management of high-rise building**

Le Duc Tinh¹, Nguyen Dang Vu²

¹ *Hanoi University of Mining and Geology*

² *AN THI VIETNAM CO., LTD*

At present, in Viet Nam in the process of urbanization in cities in the country, a series of high-rise and super-high-rise buildings have been built. One problem is that in order to efficiently manage and operate high-rise buildings, building a BIM (Building Information Modeling) data base for the construction process. Installation and operation management are essential in the present stage. This article summarizes the results of the application of 3D laser scanning equipment to create 3D drawings during the survey, design, construction and operation management of high-rise buildings to Building BIM (Building Information Modeling) database. The results of theoretical and empirical investigation conducted in the article have proved the correctness and efficiency of the application of 3D laser scanning equipment in the establishment of 3D drawings for the construction of BIM of high-rise buildings.

Thực trạng và giải pháp quản lý nhằm tăng cường hiệu quả hoạt động khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương

Vũ Mạnh Hùng^{1,*}, Nguyễn Thị Thu Hường¹, Nguyễn Quốc Huy²

¹ Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

² Sở Công thương Hải Dương

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:
 Nhận bài 28/2/2018
 Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:
 Quản lý Nhà nước
 Hoạt động khoáng sản
 Môi trường

Luật khoáng sản năm 2010 và hệ thống các văn bản dưới luật gồm: (04 Nghị định, 03 Quyết định và 02 Chỉ thị của Thủ tướng Chính phủ, 24 Thông tư của Bộ Tài nguyên và Môi trường, 03 Thông tư liên tịch của các Bộ: Tài nguyên và Môi trường, Tài chính, Kế hoạch và Đầu tư) được ban hành là cơ sở pháp lý quan trọng trong công tác quản lý nhà nước về khoáng sản góp phần chấn chỉnh hoạt động khoáng sản, đưa công tác quản lý nhà nước về khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương nói riêng và phạm vi toàn quốc nói chung đi vào nề nếp. Để thực hiện tốt việc quản lý, quy hoạch, khai thác, chế biến nguồn tài nguyên khoáng sản gắn với chiến lược phát triển kinh tế của đất nước, bảo vệ môi trường, đặc biệt là thực hiện theo quy định của pháp luật về khoáng sản mới được ban hành thì cần phải có những giải pháp đồng bộ, hiệu quả và phù hợp với nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội. Bài báo cũng đã đề xuất một số giải pháp nhằm tăng cường hiệu quả khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương.

1. Đặt vấn đề

Hải Dương có tiềm năng lớn về sản xuất vật liệu xây dựng, như đá vôi với trữ lượng khoảng 200 triệu tấn, đất sét để sản xuất vật liệu chịu lửa với trữ lượng khoảng 8 triệu tấn, cao lanh - nguyên liệu chính để sản xuất gốm sứ với trữ lượng khoảng 400.000 tấn, quặng bôxít dùng để sản xuất đá mài và bột mài công nghiệp với trữ lượng khoảng 200.000 tấn. Những nguồn tài nguyên này chủ yếu tập trung trên địa bàn huyện Chí Linh và Kinh Môn (Đỗ Văn Chương, 1964; Đỗ Văn Dân, 1965; Đặng Văn Bát, 1996; Phạm Văn Hoàn, 2008).

Trữ lượng khoáng sản còn lại ước tính

theo các tài liệu đã nghiên cứu, thăm dò: than đá đến -300m khoảng 12 triệu tấn, than bùn 800.000 tấn, đá vôi xi măng 105.079.190 tấn, đá sét xi măng 20.481.508 tấn, phụ gia xi măng 2.311.900 tấn; đá vôi xây dựng 9.847.283 m³, sét chịu lửa 4.044.387 tấn, silic 115.000 tấn, bôxít 35.000 tấn, cao lanh 29.337 tấn, keratophia 20.000 tấn, đất đồi 24.909.000 m³, sét gạch ngói 3.420.000 m³, cát san lấp 10.211.000 m³ (Sở TN&MT Hải Dương, 2016; Phạm Văn Hoàn, 2008).

Từ năm 2000 đến nay trên địa bàn hiện có gần 160 giấy phép được cấp cho các doanh nghiệp trên địa bàn: Đối với giấy phép khai thác do Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp gồm 6 giấy phép. Giấy phép do UBND tỉnh cấp là 154 giấy phép khai

*Tác giả liên hệ: Vũ Mạnh Hùng

E-mail: vuhung79ktm@gmail.com

thác khoáng sản làm VLXD thông thường trong đó có 30 giấy phép đất sét, 37 giấy phép đá xây dựng, 40 giấy phép cát xây dựng, 47 giấy phép phụ gia xi măng (Sở TN&MT Hải Dương, 2016). Tổng cộng diện tích các khu vực được phép khai thác khoáng sản làm VLXD thông thường do UBND tỉnh đến thời điểm hiện nay khoảng 600 ha với thời hạn từ 3 năm đến 5 năm, đặc biệt có một số mỏ được cấp phép khai thác đất đồi có thời hạn 10

năm như: mỏ đất đồi núi Bù Lu, đồi Bình Giang. Việc cấp giấy phép tận thu có thời hạn dưới 3 năm chủ yếu cho khai thác cát xây dựng, đất san lấp và gia hạn giấy phép chủ yếu đối với các cơ sở khai thác đá xây dựng, phụ gia xi măng.

Tình hình khai thác các mỏ khoáng sản từ năm 2011 đến 2015 mằg (Sở TN&MT Hải Dương, 2016) được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1: Số liệu tổng hợp về hoạt động khai thác khoáng sản từ 01/7/2011 đến 31/12/2015

TT	Loại khoáng sản	Đơn vị tính	Sản lượng khoáng sản nguyên khai (tấn)					Tổng cộng
			6 tháng năm 2011	Năm 2012	Năm 2013	Năm 2014	Năm 2015	
1	Đá vôi xi măng	Tấn	1709456	2971020	4308605	2607484	1511124	13107689
2	Đá sét xi măng	Tấn	950878	1261640	1140753	451007	218	3804496
3	Cát kết	Tấn	60500	35200	36100	35950	36	167786
4	Đá vôi làm VLXD TT	Tấn	2964024	3190191	3009153	3004558	2286562	14454488
5	Sét trắng, sét chịu lửa	Tấn	51260	38269	17208	2177	10615	119529
6	Cao lanh	Tấn	5030	0	5674	13807	14	24525
7	Đất đồi	Tấn	113293	0	0	0	1474786	1588079
8	Keratophia	Tấn	0	0	4920	0	50	4970
9	Đất làm gạch	Tấn	83215	75000	110068	0	92	268375
10	Bauxit	Tấn	1004	0	0	0	0	1004
11	Cát lòng sông	Tấn	43970	0	0	0	0	43970
	Tổng	Tấn	5982629	7571320	8632481	6114983	5283497	33584910

(Trích nguồn báo cáo số 108/BC-STNMT ngày 24/6/2016 của Sở Tài nguyên và Môi trường (TN&MT) tỉnh Hải Dương)

2. Kết quả đạt được trong hoạt động khoáng sản và quản lý hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương

2.1. Quản lý nhà nước về hoạt động khoáng sản tại Hải Dương

- Đã kịp thời ban hành các văn bản pháp quy thuộc thẩm quyền đồng thời chỉ đạo, thực hiện tốt việc tuyên truyền phổ biến

pháp luật về khoáng sản và các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan bằng nhiều biện pháp, hình thức phù hợp.

- Nghiên cứu, xây dựng, tổ chức thực hiện 01 đề tài khoa học và chuyên khảo địa chất và tài nguyên khoáng sản tỉnh Hải Dương; ban hành 02 văn bản pháp quy về tăng cường quản lý nhà nước đối với các hoạt động khai thác cát, sỏi lòng sông và nhiều văn bản hành chính để đẩy

manh việc thực hiện chức năng quản lý nhà nước về khoáng sản.

- Chỉ đạo lập, phê duyệt quy hoạch thăm dò, khai thác, sử dụng khoáng sản công nghiệp, khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường và một số khu vực thăm dò, khai thác đất bãi bồi, cát lòng sông, đất bồi phục vụ cho xây dựng đường giao thông, san lấp mặt bằng các dự án, khu, cụm công nghiệp trên địa bàn tỉnh.

- Thực hiện việc khoanh định các khu vực cấm hoạt động khoáng sản gồm: khu vực quân sự 7 vị trí (S = 5,1416 km²); khu vực các tuyến đê; khu vực di tích lịch sử văn hóa thuộc địa bàn thị xã Chí Linh, huyện Kinh Môn và toàn bộ di tích lịch sử văn hóa đã được xếp hạng trên địa bàn tỉnh, đến nay khu vực chùa Nhâm Dương được khoanh định mở rộng từ 5 ha lên 15 ha, còn các khu vực cấm hoạt động khoáng sản khác vẫn được giữ nguyên.

- Việc cấp giấy phép hoạt động khoáng sản: Từ khi có Luật Khoáng sản năm 1996 đến nay đã cấp 264 giấy phép khai thác khoáng sản; hiện có 84 giấy phép khai thác khoáng sản và 06 giấy phép chế biến khoáng sản còn hiệu lực. Trong đó Bộ cấp 11 giấy phép khai thác khoáng sản với tổng diện tích 418,58 ha, Ủy ban nhân dân tỉnh cấp, gia hạn 73 giấy phép khai thác khoáng sản (Sở TN&MT Hải Dương, 2016).

- Công tác thanh tra, kiểm tra hoạt động khoáng sản được triển khai thường

xuyên và kịp thời. Qua thanh tra, kiểm tra đã ngăn chặn dứt điểm nạn khai thác than trái phép đồng thời phát hiện kịp thời, xử phạt vi phạm hành chính 10 cơ sở với số tiền 136.000.000 đồng và truy thu tiền thuê đất, thuế tài nguyên... 187.939.416 đồng; đã giải quyết dứt điểm, có hiệu quả tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về hoạt động khoáng sản và kiến nghị xử lý kịp thời các vi phạm pháp luật về khoáng sản.

2.2. Quản lý hoạt động khoáng sản của các tổ chức và cá nhân

- Hoạt động thăm dò, khai thác, chế biến khoáng sản của các tổ chức, cá nhân đã từng bước được quản lý, việc thực hiện các quy định của pháp luật về khoáng sản ngày một tốt hơn.

- Các tổ chức, cá nhân được cấp giấy phép hoạt động khoáng sản đều thực hiện theo giấy phép được cấp và theo các dự án được duyệt, sử dụng khoáng sản đã cơ bản phục vụ cho các nhu cầu sản xuất trên địa bàn tỉnh; giải quyết việc làm cho một lực lượng lớn lao động tại địa phương và thực hiện các nghĩa vụ tài chính với nhà nước.

- Số tiền thu nộp ngân sách nhà nước trong hoạt động khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh giai đoạn từ 01/01/2011 đến hết ngày 31/12/2015 mạng (Sở TN&MT Hải Dương, 2016), cụ thể như sau (Bảng 2):

Bảng 2: Bảng số liệu thu nộp ngân sách Nhà nước

TT	Thuế TN (Đồng)	PBVMT (Đồng)	Tiền cấp quyền KTKS (Đồng)	Tiền ký quỹ CTPHMT (Đồng)
Năm 2011	15023646	2893722	0	10716231
Năm 2012	24908093	1219123	0	8957565
Năm 2013	29519917	1574864	0	4824144
Năm 2014	48048856	25114244	1568508	4585863
Năm 2015	45099905	11987591	30302912	5731948
Tổng cộng	162600417	42789544	31871420	34815750

(Trích nguồn báo cáo số 108/BC-STNMT ngày 24/6/2016 của Sở TN&MT tỉnh Hải Dương)

3. Một số bất cập trong thực tế khi thực hiện theo các văn bản về quản lý tài nguyên khoáng sản

Trong quá trình thi hành Luật khoáng sản cho thấy vẫn còn một số vấn đề chưa phù hợp với thực tế hoặc phát sinh từ thực tiễn nhưng chưa được quy định bổ sung, vì vậy chưa đáp ứng kịp thời yêu cầu quản lý, bảo vệ, sử dụng hợp lý tài nguyên khoáng sản, cụ thể:

- Luật khoáng sản và Nghị định số 15/2012/NĐ-CP ngày 09/3/2012 của Chính phủ không quy định về chế biến khoáng sản nên tạo ra lỗ hổng về quản lý gây khó khăn cho công tác kiểm tra nguồn gốc khoáng sản đối với các tổ chức, cá nhân hành nghề chế biến khoáng sản;

- Quy định về bảo hộ quyền lợi của địa phương và người dân nơi có khoáng sản được phép khai thác theo quy định tại Điều 5, Luật khoáng sản năm 2010 còn chung chung, chưa cụ thể, dẫn đến khó triển khai thực hiện (Quốc hội, 2010).

- Bộ Tài nguyên và Môi trường chưa xây dựng Quy định về trách nhiệm bảo vệ khoáng sản chưa khai thác theo khoản 1, Điều 19, Luật khoáng sản năm 2010 (Quốc hội, 2010).

- Chưa có quy định về hồ sơ đăng ký khối lượng khai thác khoáng sản làm VLXDTT theo quy định tại điểm a, khoản 2, Điều 64 Luật khoáng sản gồm tài liệu gì (Quốc hội, 2010).

- Chưa có quy định cụ thể về hồ sơ cấp phép khai thác khoáng sản theo quy định tại Điều 65 Luật khoáng sản ở khu vực có dự án đầu tư xây dựng công trình (Quốc hội, 2010).

- Luật khoáng sản năm 2010 quy định việc đền bù thiệt hại khi khu vực đang có hoạt động khoáng sản bị công bố là khu vực cấm, khu vực tạm thời cấm hoạt động khoáng sản. Tuy nhiên các văn bản dưới luật chưa quy định và hướng dẫn cụ thể đối với các trường hợp này.

- Quy định về trình tự, thủ tục và hồ sơ đề nghị cấp phép khai thác khoáng sản được quy định chi tiết trong luật khoáng sản năm 2010 và Nghị định số 15/2012/NĐ-CP ngày 09/3/2012 của Chính phủ. Tuy nhiên việc thực hiện đầy đủ hồ sơ, thủ tục theo quy định như trên chưa phù hợp với một số trường hợp thăm dò, khai thác khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường như đất bãi bồi (độ sâu khai thác từ 1-3m, chỉ khai thác vào mùa khô), cát sỏi lòng sông (có sự biến đổi liên tục theo mùa, chỉ khai thác vào mùa khô).

- Một số giấy phép khai thác khoáng sản cấp theo luật khoáng sản năm 1996, nay vẫn còn hiệu lực, song không phù hợp với Luật khoáng sản năm 2010, gây khó khăn cho công tác quản lý cũng như lúng túng cho doanh nghiệp trong việc thực hiện chuyển đổi giấy phép (Quốc hội, 2010).

4. Đề xuất giải pháp đổi mới công tác quản lý nhằm nâng cao năng lực và hiệu quả quản lý nhà nước về hoạt động khoáng sản khu vực tỉnh Hải Dương trong giai đoạn hiện nay

4.1. Đổi mới công tác tuyên truyền, học tập nâng cao nhận thức về hoạt động khoáng sản và công nghiệp khai khoáng

Tiếp tục đẩy mạnh công tác tuyên truyền, tập huấn các văn bản pháp luật về khoáng sản: cho các cấp quản lý, các doanh nghiệp và toàn dân thông qua báo, đài, hội nghị...

4.2. Hoàn thiện hệ thống văn bản hướng dẫn thi hành Luật Khoáng sản năm 2010 và chính sách phát triển hoạt động khoáng sản và công nghiệp khai khoáng trong điều kiện mới

- Bổ sung, sửa đổi các quy định về điều kiện cấp phép thăm dò, khai thác đối với các mỏ VLXD san lấp, VLXD thông thường cho phù hợp với điều kiện thực tế:

- Rà soát, sửa đổi, bổ sung các quy hoạch, quy định khu vực dự trữ khoáng sản chưa đảm bảo tính khoa học, tính hài hòa đối với các quy hoạch khác;

- Đối với những loại khoáng sản chưa cho hiệu quả có thể hạn chế tối đa hoặc dừng khai thác để dự trữ cho đến khi đạt được các yếu tố về trình độ công nghệ khai thác, chế biến và yêu cầu thị trường mới huy động khai thác, chế biến;

- Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn trong công tác thăm dò đánh giá tài nguyên và trữ lượng khoáng sản theo xu hướng phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế;

- Hoàn thiện khung pháp lý quy định cụ thể trách nhiệm của các đơn vị khai thác khoáng sản đối với vấn đề môi trường và an sinh xã hội tại địa phương khai khoáng.

4.3. Kiện toàn bộ máy quản lý nhà nước về hoạt động khoáng sản và công nghiệp khai khoáng

- Nâng cao năng lực quản lý cho đội ngũ cán bộ ở cấp tỉnh, cấp huyện, cấp xã về số lượng người và trình độ chuyên môn nghiệp vụ (Chính phủ, 2011).

- Phân nhóm tài nguyên khoáng sản theo mức độ quý hiếm để phân công, phân cấp rõ ràng giữa các cấp, các ngành về quản lý tài nguyên khoáng sản. Tăng cường phối hợp ngành Tài nguyên môi trường với các ngành Công Thương, Xây dựng, Nông nghiệp....(Chính phủ, 2011).

4.4. Nâng cao trách nhiệm của các doanh nghiệp, HTX trong hoạt động khoáng sản và công nghiệp khai khoáng

- Thực hiện tốt các quy định được nêu trong giấy phép khai thác, chấp hành đúng quy định của pháp luật về khoáng sản và pháp luật có liên quan.

- Đầu tư công nghệ thăm dò, khai thác, chế biến tiên tiến, hiện đại, thân thiện với môi trường; chú trọng đến công tác hoàn

thổ, cải tạo, phục hồi môi trường sau khai thác

4.5. Phát triển hợp tác quốc tế về hoạt động khoáng sản và công nghiệp khai khoáng

- Đẩy mạnh hợp tác với các nước phát triển để tiếp thu công nghệ tiên tiến trong điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản, thăm dò khoáng sản, khai thác khoáng sản.

- Có chính sách ưu đãi cho các doanh nghiệp đầu tư ra nước ngoài trong lĩnh vực khoáng sản; đặc biệt khuyến khích đầu tư ra nước ngoài thăm dò, khai thác, chế biến và đưa về nước những khoáng sản quan trọng.

4.6. Tăng cường vai trò, trách nhiệm của Mặt trận tổ quốc, các đoàn thể, hội, hiệp hội trong phát triển hoạt động khoáng sản và công nghiệp khai khoáng

Mặt trận Tổ quốc, các đoàn thể chính trị - xã hội cần phát huy vai trò giám sát trong hoạt động khoáng sản, có kế hoạch, chương trình hành động cụ thể và định hướng cho các tổ chức, cá nhân thực hiện đúng các quy định của pháp luật về khoáng sản (Bộ Chính trị, 2011).

5. Kết luận

Từ sau khi Luật khoáng sản 2010 cùng với hệ thống các văn bản hướng dẫn thi hành Luật do Chính phủ và các cơ quan Nhà nước có thẩm quyền ban hành thì công tác quản lý nhà nước về tài nguyên khoáng sản đã được củng cố và tăng cường, bước đầu đã phân định rõ trách nhiệm quản lý của các cơ quan quản lý nhà nước về khoáng sản ở Trung ương và địa phương, tạo điều kiện thuận lợi nhằm phát triển công nghiệp khai khoáng, bảo vệ tài nguyên khoáng sản, bảo vệ môi trường sinh thái, đảm bảo an toàn lao động, bảo vệ an ninh quốc gia, di tích lịch sử, văn hóa, cảnh quan và các vấn đề khác có liên quan. Bên cạnh đó cũng còn những điểm chưa thực sự hoàn chỉnh và phù hợp

với điều kiện thực tế tại địa phương như được đề cập trong bài báo.

Trên cơ sở đó UBND tỉnh Hải Dương đã ban hành nhiều văn bản để quản lý và tiếp tục triển khai một số nội dung nhằm thực hiện đúng Luật Khoáng sản năm 2010, các Nghị định hướng dẫn thi hành Luật và tình hình thực tiễn ở địa phương.

Bên cạnh những kết quả đã đạt được trong thời gian qua, tình hình quản lý hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương vẫn còn những bất cập, hạn chế và cần thực hiện đồng bộ các giải pháp để đưa công tác quản lý hoạt động khoáng sản ngày càng tốt hơn. Từ việc tổng hợp, nghiên cứu các tài liệu, tác giả đã làm rõ:

- Thực trạng công tác quản lý nhà nước về khoáng sản và hoạt động khoáng sản trong giai đoạn qua (chọn trong khoảng thời gian từ 2010 đến 2016 tức là chọn giai đoạn sau Luật Khoáng sản năm 2010) đã cho thấy những mặt đạt được và những tồn tại cần tiếp tục nghiên cứu, chỉnh sửa để quản lý tốt hơn. Bài báo cũng đã đưa ra được nội dung những vấn đề bất cập trong công tác ban hành văn bản quản lý khoáng sản và hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh cả nước nói chung và tỉnh Hải Dương nói riêng.

- Trên cơ sở tổng hợp, đánh giá đầy đủ thực trạng công tác quản lý nhà nước về khoáng sản và hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương trong giai đoạn vừa qua, căn cứ các quy định hiện hành, tác giả đã đề xuất một số giải pháp để tăng cường công tác quản lý nhà nước về khoáng sản và hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh Hải Dương trong thời gian tới.

Lời cảm ơn

Bài báo là một phần kết quả của quá trình theo dõi các hoạt động quản lý và khai thác khoáng sản đang diễn ra trên địa bàn tỉnh Hải Dương.

Tài liệu tham khảo

Quốc hội, 2010. Luật số 60/2010/QH12: Luật Khoáng sản thông qua ngày 17 tháng 11 năm 2010, có hiệu lực từ ngày 1/07/2011.

Bộ Chính trị, 2011. Nghị quyết số 02/NQ-TW của Bộ chính trị “về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030”, ban hành ngày 25/4/2011.

Chính phủ, 2011. Nghị quyết số 103/NQ-CP của Chính phủ về việc ban hành chương trình hành động của chính phủ thực hiện Nghị quyết số 02-NQ/TW ngày 25 tháng 4 năm 2011 của Bộ Chính Trị về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030, ban hành ngày 22/12/2011.

Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Hải Dương, 2016. Báo cáo Đánh giá tình hình 05 năm thực hiện Luật khoáng sản năm 2010 trên địa bàn tỉnh Hải Dương, Hải Dương.

Đỗ Văn Chương, 1964. Báo cáo thăm dò mỏ đá vôi Lỗ Sơn Hải Dương. Lưu trữ Cục Địa chất – Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

Đỗ Vi Dân, 1965. Báo cáo tính trữ lượng mỏ Bauxit Lỗ Sơn Hải Dương. Lưu trữ Cục Địa chất – Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

Đặng Văn Bát, 1996. Địa chất – Khoáng sản Đông Bắc Hải Dương tỷ lệ 1: 50000. Lưu trữ Sở Tài nguyên & Môi trường Hải Dương.

Phạm Văn Hoàn (Chủ biên), 2008. Địa chất và tài nguyên khoáng sản tỉnh Hải Dương. Chuyên khảo. Lưu trữ tại hội Địa chất - Sở khoa học và công nghệ tỉnh Hải Dương, 114 - 167.

ABSTRACT**Current problems and solutions for management to
enhance the effectiveness of mining activities
in Hai Duong Province**

Hung Manh Vu¹, Huong Thi Thu Nguyen¹, Huy Quoc Nguyen²

¹*Quang Ninh University of Industry(QUI)*

²*Hai Duong Industry and Trade Department*

The Mineral Law in 2010 and the system of subordinate legal documents, including 04 Decrees, 03 Decisions and 02 Prime Minister's Directives, 24 Circular of Ministry of Natural Resources and Environment; 03 Joint circulars of Ministries as: Ministry of Natural Resources and Environment, Ministry of Financial, Ministry of Planning and Investment are promulgated as an important legal in state management of minerals to make the state management of minerals efficiently in Hai Duong province in particular and the national scope in general. In order to well manage, plan, exploit and process mineral resources in association with the country's economic development strategy and environmental protection, especially to obey with regulations of new mineral law and to improve solutions need synchronous and effective manner to adapt needs of socio-economic development. Therefore, the article written to propose some solutions to improve mining efficiency in Hai Duong province is necessary and urgent.

Phân lập vi khuẩn kháng phóng xạ trong đất tại khu vực mỏ Titan huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định

Đặng Vũ Bích Hạnh^{1,*}, Trịnh Thị Bích Huyền¹, Nguyễn Hồng Yến Nhi¹

¹Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia Tp. HCM

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
<p><i>Quá trình:</i></p> <p>Nhận bài 28/2/2018 Chấp nhận 2/4/2018</p> <hr/> <p><i>Từ khóa:</i></p> <p>Vi khuẩn, Phóng xạ, Mỏ titan, Nội bào tử</p>	<p><i>Nghiên cứu này thực hiện phân lập và định danh vi sinh kháng phóng xạ trong mẫu đất tại 0m, 100m, 200m, 500m, 1000m, 2000m và 5000m tính từ tâm mỏ Nam Đê Gi ở huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định. Áp dụng các phương pháp định danh đại thể và vi thể, mẫu đất được phân tích chỉ tiêu tổng vi sinh hiếu khí, phân lập và đánh giá sự đa dạng loài ở mỗi bán kính, nhuộm Gram và quan sát hình dạng tế bào. Phương pháp PCR, giải trình tự DNA được áp dụng để thực hiện định danh ở mức độ loài. Kết quả cho thấy xu hướng số lượng vi sinh vật tăng dần với bán kính lấy mẫu tăng tương ứng với liều lượng bức xạ giảm dần, thấp nhất ở tâm mẫu với 5.10^4 CFU/ml ứng với liều lượng phóng xạ $1,35 \mu\text{Sv/h}$, cao nhất là 22.10^4 CFU/ml ứng với $0,31 \mu\text{Sv/h}$. Kết quả định danh cho thấy phần lớn loài vi khuẩn xuất hiện ở đây có đặc điểm chung là tạo nội bào tử, cấu trúc này giúp vi khuẩn tồn tại được trong điều kiện cực đoan. Tiêu biểu là chi <i>Bacillus</i> được tìm thấy ở tất cả các vị trí lấy mẫu.</i></p>

1. Mở đầu

Khai thác và chế biến quặng sa khoáng titan từ các cồn cát ven biển đang tác động bất lợi đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội. Một trong những tác động có thể gây hậu quả khôn lường chính là sự phát tán phóng xạ vào môi trường gây ô nhiễm phóng xạ ảnh hưởng đến sức khoẻ cộng đồng và môi trường sống xung quanh (Lê Khánh Phồn và Nguyễn Văn Nam, 2007). Mức phóng xạ phát sinh ở hai khu vực khai thác titan là Nguluku và Maumba, quận Kwale, Kenya phóng xạ cao hơn nhiều so với 25 Bqkg^{-1} mức trung bình trên thế giới. Đặc biệt, liều lượng phơi nhiễm hằng năm của người trưởng thành ở là Nguluku $156 \mu\text{Sv}$, hơn gấp đôi mức trung bình trên thế giới là $70 \mu\text{Sv}$. (Douglas, 2008). Năm

2012, theo ông Võ Minh Thành, phó chánh thanh tra sở Tài nguyên và môi trường Bình Định, kết quả phân tích chất lượng môi trường không khí tại các khu vực khai thác titan đều vượt 4,5 – 6,2 lần so với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh. Kết quả phân tích các mẫu nước thải tại nhà máy tuyển tinh của công ty cổ phần khoáng sản Bình Định, xưởng nghiền zircon và mương khai thác của công ty TNHH sản xuất – thương mại khoáng sản Ban Mai có tổng hoạt độ phóng xạ vượt quy chuẩn cho phép (Võ Minh Thành, 2012). TS Võ Ngọc Anh, phó giám đốc sở Khoa học và công nghệ tỉnh Bình Định đã công bố công trình nghiên cứu “Đánh giá mức độ ô nhiễm phóng xạ do sa khoáng titan vùng ven biển tỉnh Bình Định”. Theo đó, qua phân tích cường độ gamma

*Tác giả liên hệ: Đặng Vũ Bích Hạnh
E-mail: dvbh@hcmut.edu.vn

(phóng xạ) mặt đất tại 18.000 điểm, cũng như phân tích hàng ngàn mẫu vật cho thấy: quá trình khai thác, chế biến, sử dụng các sa khoáng dẫn đến sự làm giàu, tăng khả năng xâm nhập của các nguyên tố phóng xạ vào môi trường xung quanh gây ô nhiễm phóng xạ. (Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, 2013)

Từ những nghiên cứu trên thế giới và trong nước cho thấy, nguy hiểm về khai thác titan và phát sinh phóng xạ đã và luôn đe dọa đến môi trường cũng như người dân trong vùng. Tuy nhiên, điều đáng buồn là từ năm 2007 đến hiện tại, rất ít các bài nghiên cứu về ô nhiễm phóng xạ nước ta được thực hiện; và dường như, chỉ dừng lại với mức đánh giá vật lý bằng máy đo trong không khí, đất và nước mà chưa có một báo cáo đánh giá tác động nào về mặt sinh thái học từ động vật, thực vật cũng như vi sinh vật xung quanh các quặng mỏ khai thác titan.

Ở mức bức xạ nền phóng xạ càng cao thì độ đa dạng sinh học, đa dạng loài của vi khuẩn càng giảm (Gábor et al., 2010). Mức độ đột biến tăng theo mức độ phóng xạ và vi sinh vật dần biến đổi để thích nghi với môi trường khắc nghiệt (Ragon et al., 2011). Trong môi trường phóng xạ khắc nghiệt, một số vi sinh vật như vi khuẩn *Deinococcus radiodurans* và các vi khuẩn sinh vật sinh bào tử có thể vẫn tồn tại được. Vi khuẩn kháng phóng xạ được biết đến nhiều bao gồm 8 loài trong giống *Deinococcus*. Lý do kháng phóng xạ được nhiều ý kiến ủng hộ chủ yếu nằm ở khả năng chỉnh sửa nhanh chóng và chính xác các hư hỏng gene do phóng xạ gây ra. Ngoài 8 loài trong giống *Deinococcus*, một số giống vi khuẩn khác cũng được nghiên cứu về khả năng kháng phóng xạ, điển hình như giống *Bacillus*, *Actinobacteria*, *Pseudonocardia*, *Streptomyces*, *Thermomonosporaceae*. Loài này có thể chịu đựng cũng như thích nghi với các điều kiện khắc nghiệt, ở một ngưỡng UV cũng như phóng xạ thấp hơn ở mức

Deinococcus có thể chịu đựng, loài này vẫn có thể tồn tại. Tuy nhiên, ngưỡng chịu đựng này chưa có một bài nghiên cứu cụ thể nào làm rõ (World of Microbiology Immunology, 2003). Những biến đổi thích nghi môi trường phổ biến ở *Bacillaceae* hay *Paenibacillaceae* bao gồm tạo ra sắc tố hoặc tạo bào tử bảo vệ chúng khỏi: bức xạ mặt trời, nhiệt độ cao, phóng xạ gamma, môi trường khô cằn, độ mặn cao. Màu sắc của các loài kháng phóng xạ có gam màu từ vàng cam đến đỏ sẫm và đến nay vẫn chưa có lý giải về gam màu sắc này. Một khả năng khác được biết đến là nội bào tử, hiểu một cách đơn giản là bào tử giả. Khi phóng xạ tác động vào tế bào vi khuẩn, endospores này sẽ giúp vi khuẩn tái sinh nhanh chóng (hình thức endospores khác với nhân đôi tế bào) (Adriana et al., 2013). Với tốc độ sinh trưởng nhanh và có sự thích nghi mạnh mẽ, các tế bào nhỏ hơn lại có tốc độ tăng trưởng cao hơn các tế bào lớn (Đỗ Hồng Lan Chi và nnk., 2014). Vi sinh vật trở thành đối tượng hoàn hảo để tiến hành đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ ra môi trường xung quanh. Tại môi trường khắc nghiệt: khô cằn, nóng, UV, bức xạ mặt trời và các tác nhân phóng xạ khác; số lượng vi sinh vật có thể giảm do bản thân vi sinh bị tiêu diệt bởi tác nhân phóng xạ.

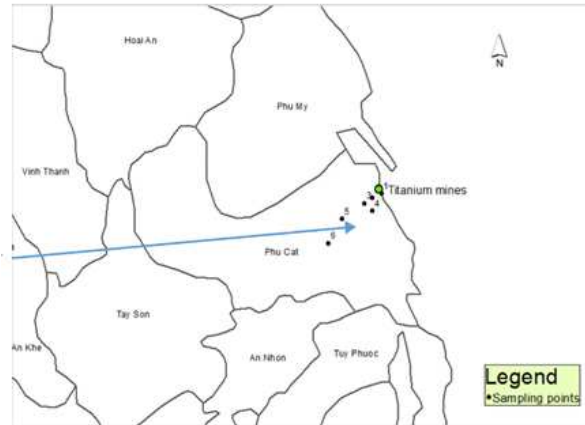
Ngoài việc đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ lên sự đa dạng vi sinh vật, các loài vi khuẩn có khả năng tồn tại trong điều kiện khắc nghiệt ấy là đối tượng quan trọng tiếp theo mà bài nghiên cứu hướng đến. Từ mức độ cá thể, đến cấu trúc liên kết của chúng sẽ tạo tiền đề cho các nghiên cứu sau này.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Mẫu đất lấy theo các bán kính 0m, 100m, 200m, 500m, 1000m, 2000m, 5000m với tâm là khu mỏ Nam Đê Gi thuộc khu vực huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định, vị trí lấy mẫu cụ thể được trình bày trong Bảng 1.

Đây là khu vực có hoạt động khai thác sa khoáng titan từ mỏ Nam Đê Gi (Hình 1)



Hình 1. Vị trí lấy mẫu

Bảng 1. Tọa độ các điểm lấy mẫu

Mẫu (bán kính)	Vị trí	Mẫu (bán kính)	Vị trí
S0 (0m)	14 ^o 4'43''B 109 ^o 12'11''Đ	S4 (1000m)	14 ^o 4'35''B 109 ^o 1'58''Đ
S1 (100m)	14 ^o 4'39''B 109 ^o 72'4''Đ	S5 (2000m)	14 ^o 5'39''B 109 ^o 41'39''Đ
S2 (200m)	14 ^o 04'488''B 109 ^o 12'264''Đ	S6 (5000)	14 ^o 7'11''B 109 ^o 10'46''Đ
S3 (500m)	14 ^o 04'38.522''B 109 ^o 11'59.495''Đ		

Các thí nghiệm khác được tiến hành tại Phòng thí nghiệm Môi trường và Tài nguyên Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Lấy mẫu và bảo quản mẫu theo TCVN 7538-1:2006, TCVN 7538-2:2006, TCVN 7538-3:2006.

Tổng vi sinh hiếu khí được nuôi cấy ở nhiệt độ $t=37^{\circ}\text{C}$, trên môi trường Nutrient Agar (N.A), kết quả sẽ được ghi nhận sau 24-48 tiếng.

Phân lập vi sinh vật theo Giáo trình thí nghiệm vi sinh vật môi trường (Đặng Vũ Bích Hạnh và nnk., 2015). Quan sát và ghi nhận kết quả sau 24-48 tiếng.

Sau khi phân lập, các chủng thuần sẽ được tiến hành nhuộm gram theo Giáo trình thí nghiệm vi sinh vật môi trường. Song song với quá trình thí nghiệm, các

giống thuần chủng sẽ được chuyển sang môi trường thạch N. A nghiêng để lưu trữ với thời gian dài hơn trong phòng thí nghiệm.

Tiến hành tăng sinh vi sinh vật đã phân lập trong ống chứa môi trường NB và lắc ống tốc độ 90 vòng/phút, $t=37^{\circ}\text{C}$, trong 2 đến 3 ngày.

Thực hiện tách chiết DNA của vi khuẩn dựa vào protocol của bộ kit GENOME DNA, sau đó tiến hành phản ứng PCR.

Cặp mồi được sử dụng trong khi thực hiện phản ứng PCR

27F(5'-AGAGTTTGATCMTGGCTCAG-3')

519R (5'-GTNTTACNGCGGCKGCTG-3')

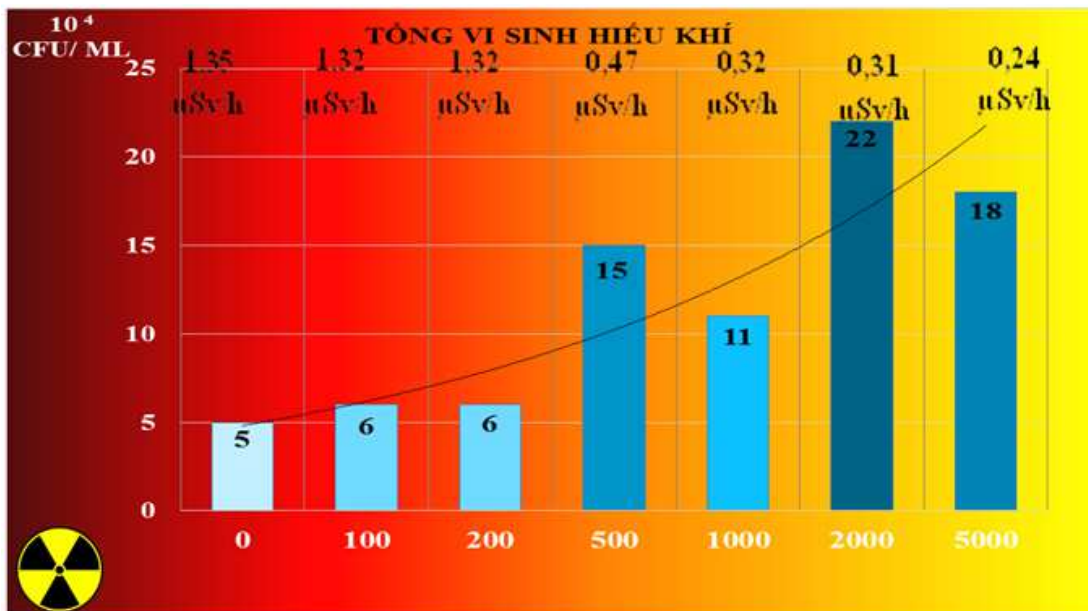
Chu trình phản ứng PCR cụ thể khi thực hiện phản ứng: 94°C trong 30 giây, 55°C trong 10 giây, 72°C trong 45 giây, với 30 chu kì.

Sản phẩm PCR được đưa đi giải trình tự DNA tại phòng thí nghiệm First Base Laboratories SDN BHD

Kết quả giải trình tự DNA được xử lý trên phần mềm BioEdit phiên bản 7.1.9 rồi sau đó đem so sánh với các trình tự DNA của các chủng vi khuẩn trong ngân hàng dữ liệu của NCBI thông qua công cụ BLAST. Nhờ đó nhận được các thông tin về phân loại ngành, lớp, bộ, họ, chi loài; thông tin nhuộm Gram; môi trường sống. Ghi nhận các kết quả có độ tương tự ident từ 97% trở lên.

3. Kết quả

3.1 Kết quả cấy tổng vi sinh hiếu khí



Hình 2. Tổng vi sinh hiếu khí theo bán kính tâm mỏ

Tuy nhiên ở bán kính 1000m có độ giảm tổng vi sinh hiếu khí là $11 \cdot 10^4$ CFU so với vị trí 500m là $15 \cdot 10^4$ CFU, có sự giảm như thế này có thể là do mẫu S4 lấy được chủ yếu là đất cát đá khô cằn, số lượng vi sinh nhận được thấp hơn so với các mẫu đất trồng hoa màu, đất ruộng như các vị trí khác. Tương tự ở bán kính 2000m lại có lượng vi sinh tăng cao hơn bán kính 5000m, tương ứng các giá trị $22 \cdot 10^4$ CFU so với $18 \cdot 10^4$ CFU. Tại vị trí này, theo nhật ký lấy mẫu hiện trường, đất canh tác

Hình 2 cho thấy liều lượng bức xạ giảm khi xa dần tâm mỏ; trong khi, nhìn chung số lượng vi sinh vật tăng. Tại tâm mỏ (S0-0m), với mức phóng xạ nền là $1,35 \mu\text{Sv/h}$, số lượng vi sinh vật phát hiện được là ít nhất với $5 \cdot 10^4$ CFU, thấp hơn 4,4 lần khi ra xa 2000m theo phương bán kính ($22 \cdot 10^4$ CFU). Tại vị trí này, liều lượng phóng xạ đo được khoảng $0,32 \mu\text{Sv/h}$, thấp hơn 4,2 lần so với tâm mỏ. Càng ra xa, liều lượng phóng xạ càng giảm từ $1,35 \mu\text{Sv/h}$ còn $0,24 \mu\text{Sv/h}$, giảm khoảng 5,6 lần, số lượng vi khuẩn có xu hướng tăng lên. Xu hướng này khá phù hợp vì phóng xạ là tác nhân có thể phá hủy tế bào vi khuẩn, khiến vi khuẩn khó tồn tại (Bernie, 2016).

vừa được bón phân với mục đích trồng rau, điều này lý giải cho việc số lượng vi sinh vật tăng đáng kể riêng tại điểm 2000m.

3.2 Kết quả cấy phân lập, nhuộm Gram

Sau khi tiến hành phân lập nhận được tổng cộng 30 loài vi sinh vật. Loại khuẩn lạc có hình dạng bìa chia thùy, đục, bề mặt có gân xuất hiện ở tất cả các mẫu. Nhìn chung Gram dương hầu như chiếm ưu thế ở khu vực nghiên cứu. Tại các vị

trí tâm mỏ, 100, 200, 1000, 2000 các vi khuẩn Gram dương bằng hoặc lớn hơn 75%. Vị trí 1000, 2000m tỉ lệ Gram dương đạt giá trị cao nhất là 100%. Hai vị trí còn lại có tỉ lệ Gram dương là 50%.

Hầu hết các vi khuẩn kháng phóng xạ được nghiên cứu, phát hiện và báo cáo từ trước đến nay đều là vi khuẩn Gram dương, ngoại trừ trường hợp tùy thuộc Gram âm nhưng vẫn có khả năng kháng phóng xạ là khuẩn lam cyanobacteria *Chroococidiopsis* (có thể chịu liều lượng phóng xạ gamma 5kGy, tỷ lệ sống sót 10%) (Dea and Miroslav, 2011). Việc phát hiện số lượng vi khuẩn Gram dương cao hơn nhiều so với vi khuẩn Gram âm tại vị trí tâm mỏ và sát xung quanh mỏ cho kết quả phù hợp với nghiên cứu trên.

Các khuẩn lạc có màu sắc (hồng, cam) xuất hiện nhiều ở các mẫu xa tâm mỏ và thường mang Gram âm. Ngược lại các khuẩn lạc có màu sắc (cam, vàng) ở vị trí tâm mỏ và gần tâm mỏ mang Gram dương. Ở một nghiên cứu khác đã chỉ ra được rằng sự thích nghi với môi trường khắc nghiệt gồm cả các sắc tố bảo vệ được tập đoàn vi khuẩn khỏi bức xạ mặt trời; nhiệt độ cao, bao gồm vi khuẩn thuộc:

Actinobacteria-Pseudonocardia (*Pseudonocardiaceae*) và *Streptomyces* (*Strep-tomycetaceae*)...; phóng xạ gamma gặp ở các loài *Deinococcus*, *Hymenobacte*, *Kineococcu*, *Methylobacterium* và *Rubrobacter*. (ISME J, 2013)



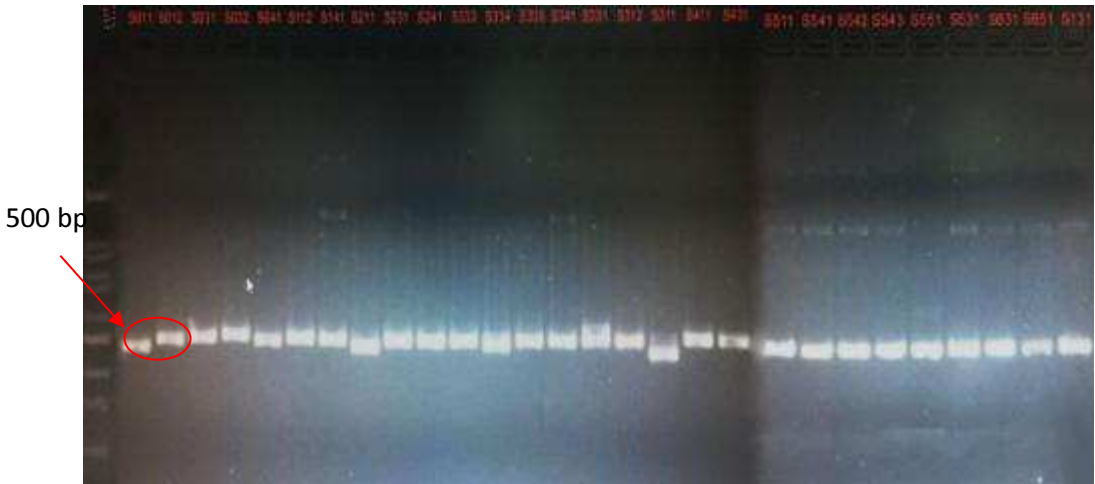
Hình 3. Số loại vi sinh vật theo bán kính lấy mỏ làm tâm

Hình 3 cho thấy số loài biến động tại các vị trí khá đa dạng, tuy nhiên số loài thấp ở khu vực tâm mỏ và sát tâm mỏ. Theo một nghiên cứu so sánh sự đa dạng vi sinh vật ở mức vực sinh học giữa mẫu chịu phơi nhiễm các mức phóng xạ khác nhau ở Chernobyl và mẫu không chịu ảnh hưởng của phóng xạ, mẫu ở vị trí phơi nhiễm liều lượng cao nhất vẫn có độ đa dạng tương đương (hoặc cao hơn)

những mẫu khác. Tuy độ đa dạng được đảm bảo nhưng phát hiện được tỉ lệ đột biến tăng tương quan theo liều lượng phóng xạ (Ragon et al., 2011).

3.3 Kết quả thí nghiệm PCR

Hình 4 cho thấy toàn bộ sản phẩm đều chạy thành công như có thể quan sát được ở hình 3.4. Độ dài của các sản phẩm PCR nằm trong khoảng 500bp.

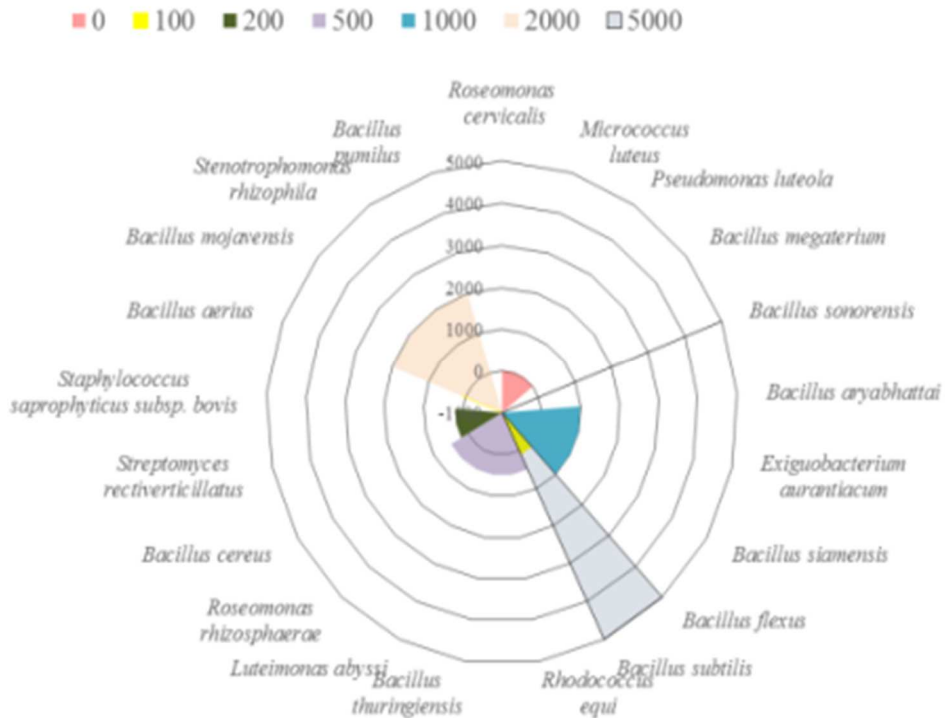


Hình 4. Kết quả điện di các sản phẩm PCR

3.4 Kết quả giải trình tự - định danh

Các loài vi khuẩn ở tâm mổ ngoài họ Bacillus có khả năng kháng xạ nhờ vào nội bào tử còn có *Micrococcus luteus* -

hấp thụ UV *Pseudomonas luteola*- hấp thụ kim loại nặng. Ngoài ra những loài tồn tại tâm mổ đều có khả năng chống chịu tốt với điều kiện khắc nghiệt.



Hình 5. Sự hiện diện của các loài vi khuẩn theo bán kính tính từ tâm mổ

Hình 5 thể hiện sự hiện diện các loài vi khuẩn theo bán kính từ tâm mổ 0m đến bán kính 5000m. Chi *Bacillus* xuất hiện ở tất cả các điểm lấy mẫu. *Bacillus subtilis*

hiện diện ở mẫu tại bán kính 100m, 500m, 5.000m. *Bacillus flexus* ở bán kính 100m, 1.000m, 5.000m; *Bacillus megaterium* ở tâm mổ và ở bán kính

200m; *Bacillus cereus* xuất hiện ở bán kính 200m và 500m. Chi *Bacillus* được tìm thấy ở hầu hết các vị trí lấy mẫu, từ tâm mỏ cho đến bán kính xa nhất trong bài nghiên cứu là 5.000m.

Bacillus là trực khuẩn, tế bào hình que, Gram được tìm thấy hầu hết là Gram dương và màu sắc khuẩn lạc ở chi này từ trắng kem, đến hồng, vàng, cam, đỏ và có cả nâu, xám, đen. Khuẩn lạc của chúng ban đầu có thể từ màu kem và chuyển sang các gam khác theo thời gian cũng như điều kiện sinh sống. (ABIS,2002) Điều đáng lưu ý ở chi này là hình thành nội bào tử (endospore), nhờ vào nội bào tử vi, vi khuẩn có thể tiến vào trạng thái ngủ đông, thời gian này có thể kéo dài đến hàng thế kỷ. Chính yếu tố này giúp vi khuẩn nội bào tử tồn tại và hồi sinh sau hàng nghìn năm trong điều kiện tồn tại khắc nghiệt. Khi môi trường trở nên thuận lợi hơn, nội bào tử có thể tự kích hoạt lại cho trạng thái sinh sản đơn tính. (ABIS,2002) Tuy nhiên không phải tất cả các vi khuẩn đều có nội bào tử, chỉ có hai loài là *Bacillus* và *Clostridium* mang cấu trúc này. (Dorland, 2014)

4. Kết luận

Với các bán kính lấy mẫu là tâm mỏ (0m); 100m; 200m; 500m; 1000m; 2000m; 5000m, số lượng vi sinh vật tăng dần từ 5.10^4 CFU/ml tới 18.10^4 CFU/ml khi đi ra xa tâm mỏ với liều lượng bức xạ từ 1,35 μ Sv/h giảm còn 0,24 μ Sv/h.

Trong quá trình phân lập, 30 loài vi sinh vật được tìm thấy. Gram dương chiếm đa số, chiếm bằng hoặc hơn 75% tổng số vi sinh ở vị trí bán kính 0m, 100m, 200m, 1000m và 2000m.

Chi *Bacillus* xuất hiện ở mọi bán kính lấy mẫu, chứng tỏ đặc điểm của chi này giúp chúng tồn tại trong môi trường cực đoan, đặc biệt là môi trường phóng xạ. Phát hiện các loại vi sinh vật có khả năng chống chịu điều kiện khắc nghiệt của môi trường như hấp phụ UV, hấp phụ kim loại nặng, kháng phóng xạ.

Tài liệu tham khảo

- ABIS., 2002. Bacillus. Retrieved 02 2017, from ABIS online Encyclopedia: <http://www.tgw1916.net/ABIS/encyclopedia.html>
- Adriana Giongo, Jocelyne Favet, Ales Lapanje, Kelsey A. Gano, Suzanne Kennedy, Christopher Brown, et al., 2013. Microbial hitchhikers on intercontinental dust: high-throughput sequencing to catalogue microbes in small sand samples. The ISME Journal, 850-867.
- Bernie Hobbs., 2016. ABC Science. Retrieved 12 28, 2017, from ABC News: <http://www.abc.net.au/news/science/2016-04-22/what-nuclear-radiation-does-to-your-body/7346324>
- Dorland, 2014. Dorland Dictionary. Retrieved 01 08, 2018, from Dorland Medical Dictionary: <https://www.dorlands.com/dorlands/>
- Douglas M. N., 2008. Measurements of heavy metals and natural radioactivity levels in soils around the titan mining site in Kwale district. Nairobi: Institute of Nuclear Science and Technology.
- Đỗ Hồng Lan Chi, Bùi Lê Thanh Khiết, Nguyễn Thị Thanh Kiều, & Lâm Minh Triết, 2014. Vi sinh vật môi trường. TP.HCM: NXB Đại học Quốc gia TP.HCM.
- Gábor Árpád Czirják, Anders Pape Møller, Timothy A. Mousseau, & Philipp Heeb., 2010. Microorganisms Associated with Feathers of Barn Swallows. Microb Ecol, 373-380.
- Lê Khánh Phồn, & Nguyễn Văn Nam, 2007. Đặc điểm ô nhiễm phóng xạ của nước biển lân cận các mỏ sa khoáng Titan. Hà Nội: Trường Đại học Mỏ-Địa chất.
- Nguyễn Lâm Dũng, 2013. Ảnh hưởng của các nhân tố môi trường đến sự sinh trưởng của vi sinh vật. Retrieved 02

- 2016, from <https://voer.edu.vn/m/anh-huong-cua-cac-nhan-to-moi-truong-den-su-sinh-truong-cua-vi-sinh-vat/>
- Ragon M., Restoux G., David Moreira, Anders Pape Møller, & Purificación López-García., 2011. Sunlight-Exposed Biofilm Microbial Communities Are Naturally Resistant to Chernobyl Ionizing-Radiation Levels. PLOS.
- Ragon M., Restoux G., Moreira D., Møller A. P., & López-García P., 2011. Sunlight-Exposed Biofilm Microbial Communities Are Naturally Resistant to Chernobyl Ionizing-Radiation Levels. PlosOne, 1-18.
- The Wikipedia., 2017. Endospore. (MediaWiki) Retrieved 12 28, 2017, from Wikipedia the Free Encyclopedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Endospore>
- World of Microbiology Immunology, 2003. Radiaton - Resistant Bacteria. Retrieved 05 2016, from Encyclopedia.com: <http://www.encyclopedia.com/science/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/radiation-resistant-bacteria>

ABSTRACT

Isolation of radiation-resistant bacteria in soils from titanium mining area in Phu Cat District, Binh Dinh Province

Dang Vu Bich Hanh¹, Trinh Thi Bich Huyen¹, Nguyen Hong Yen Nhi¹

1 Hochiminh city University of Technology (HCMUT), Ho Chi Minh City, Viet Nam

This study carried out the radiation resistant bacteria in soil samples from the Nam De Gi titanium mining area at those specific radius 0m, 100m, 200m, 500m, 1000m, 2000m and 5000m in Phu Cat district, Binh Dinh province. Applying general and micronutrient identification methods, soil samples were analyzed for aerobic microorganism, isolating and evaluating species diversity at each radius, Gram stain and cell shape observation. PCR methods, DNA sequencing, are used to perform species-level identifications. The results showed that the trend of microbial population increased with increasing radiation dose corresponding to the lowest radiation dose, at the center of sample with 5104 CFU/ml corresponding to the radiation dose of 1.35 $\mu\text{Sv/h}$, the highest was 22,104 CFU/ml for 0.31 $\mu\text{Sv/h}$. Identification results show that most of the bacterial species present here are characterized by the formation of endospores, which help the bacteria survive under extreme conditions. Typically, *Bacillus* genus is found at all sampling sites.

Các giải pháp thoát nước trong khai thác hầm lò của mỏ than Khe Chàm III, Quảng Ninh

Nguyễn Khắc Hiếu^{1,*}, Trần Tuấn Anh²

¹ Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

² Viện Khoa học Công nghệ Mỏ Vinacomin

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 28/2/2018
Chấp nhận 2/4/2018

Từ khóa:

Giải pháp thoát nước;
Thoát nước mỏ; Mỏ than sâu; Khai thác dưới moong; Mỏ Khe Chàm III

Thực tế cho thấy việc khai thác than hầm lò xuống sâu gặp rất nhiều khó khăn. Trong đó, điều kiện địa chất thủy văn là một trong những nguyên nhân gây cản trở sản xuất, thiệt hại về kinh tế và mất an toàn với con người. Khu Mỏ Khe Chàm III đang đào đến mức -300, khu mỏ này có điều kiện địa chất thủy văn rất phức tạp. Trong quá trình thi công đào lò đã gặp rất nhiều lần sự cố nước chảy vào các đường lò với lưu lượng lớn, làm ngập lò gây chậm tiến độ sản xuất, ảnh hưởng nghiêm trọng đến vấn đề an toàn lao động trong quá trình đào lò hiện tại và khai thác than sau này. Bài báo xác định được các nguồn nước và nguyên nhân nước chảy vào lò, sơ bộ dự tính được lượng nước chảy vào hệ thống lò, từ đó đưa ra được các giải pháp nhằm giảm thiểu nguy cơ mất an toàn lao động, thiệt hại kinh tế cho khu mỏ Khe Chàm III.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, việc khai thác than hầm lò xuống sâu được Tập đoàn công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam nói chung, Công ty than Khe Chàm - TKV nói riêng đầu tư lớn và sản lượng than khai thác đạt được tương đối cao. Việc đào lò xây dựng cơ bản, lò chuẩn bị sản xuất, khai thác xuống các mức sâu gặp rất nhiều khó khăn. Trong đó, điều kiện địa chất thủy văn là một trong những nguyên nhân gây cản trở sản xuất, thiệt hại về kinh tế và mất an toàn với con người.

Khu Khe Chàm I đã dừng khai thác, khu Khe Chàm III đang đào đến mức -300, khu này có điều kiện địa chất thủy văn rất phức tạp. Trong những năm gần đây, Công ty than Khe Chàm đang triển khai đào lò xây dựng cơ bản, lò chuẩn bị sản xuất, nhà ga, hầm bơm v.v.. ở mức -100 và mức -300m. Trong quá trình thi công đào lò đã gặp rất nhiều lần sự cố, nước

chảy vào các đường lò với lưu lượng lớn, làm ngập lò gây chậm tiến độ sản xuất, ảnh hưởng nghiêm trọng đến vấn đề an toàn lao động trong quá trình đào lò hiện tại và khai thác than sau này.

Trước vấn đề trên, việc xác định được các nguồn nước, nguyên nhân nước chảy vào lò, sơ bộ dự tính được lượng nước chảy vào hệ thống lò, giảm thiểu nguy cơ mất an toàn lao động, thiệt hại kinh tế. Khi lò DV đào đến mức -300 đào qua phay Bắc Huy có chiều dày hơn 120m, thì lượng nước chảy ra từ phay tương đối lớn 80m³/h. Lò đào qua phay FL với chiều dày 20-30m.

Do đó, việc xác định được các nguồn nước, nguyên nhân nước chảy vào lò, sơ bộ dự tính được lượng nước chảy vào hệ thống lò, từ đó đưa ra được các giải pháp nhằm giảm thiểu nguy cơ mất an toàn lao động, thiệt hại kinh tế là rất cần thiết.

2. Đặc điểm địa lý tự nhiên

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Khắc Hiếu
E-mail: khachieudctv45@gmail.com

2.1. Vị trí địa lý

Khu mỏ Khe Chàm thuộc phường Mông Dương, thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh, cách trung tâm thành phố Cẩm Phả khoảng 5 km về phía Bắc, nằm bên trái đường quốc lộ 18A từ Hạ Long đi Mông Dương.

Giới hạn bởi hệ tọa độ Nhà nước VN-2000 như sau: X: 2330.200÷2331.000; Y: 450.400÷453.100. Phía Bắc giáp Dương Huy; phía Nam giáp Lộ Trí, Đèo Nai, Cọc Sáu; phía Đông giáp Bắc Cọc Sáu, Mông Dương; phía Tây giáp mỏ Khe Tam. Diện tích toàn bộ khu mỏ khoảng 4,2km².

2.2. Đặc điểm địa chất thủy văn

Khu mỏ Khe Chàm đang được khai thác, địa hình nguyên thủy không còn, thay vào đó là các moong khai thác hoặc bãi thải.

Khu vực mỏ có hệ thống sông suối dày đặc và có lưu vực lớn là suối Bàn Nâu, suối Đá Mài, sông Mông Dương có địa hình thoải, vào mùa mưa nước có thể dâng cao đột ngột không thoát nhanh. Khí hậu của khu vực nhiệt đới có độ ẩm cao được chia hai mùa rõ rệt, mùa khô độ ẩm 65-80%, mùa mưa độ ẩm 81-91%.

Suối Khe Chàm: Hướng chảy Tây Nam – Đông Bắc, lưu lượng lớn nhất $Q_{max} = 2688\text{l/s}$ đo được lúc mưa to, $Q_{min} = 0,045\text{l/s}$, mùa mưa lũ còn lớn hơn rất nhiều, làm ngập lụt cả một phần thung lũng Đá Mài.

Suối Bàn Nâu: Nằm tại phía Bắc khu mỏ. Lưu lượng đo được $Q_{max} = 91686,7\text{ l/s}$ và $Q_{min} = 188,291\text{l/s}$, kể cả suối Khe Chàm đổ về về (Nguyễn Văn Chi, 2007. *Báo cáo tổng kết dự án Quy hoạch phân vùng địa chất thủy văn theo quy cơ vực nước phục vụ khai thác an toàn các mỏ than hầm lò tới năm 2010*).

Nước trong tầng Đệ tứ (Q) và đất đá thải. Lưu lượng ở điểm lộ không vượt quá 0,05l/s và cạn dần vào mùa khô. Nước

trong tầng này không ảnh hưởng đối với khai thác.

Nước trong địa tầng chứa than (T_{3n-r}). Đây là một phức hệ chứa nước áp lực nằm trong hệ tầng Hòn Gai. Tại các lỗ khoan nước phun lên tỉ lệ lưu lượng thường là 0,02l/s.m (LK 387).

Nước trong các đứt gãy. Trong khu mỏ Khe Chàm có nhiều đứt gãy, hầu hết các đứt gãy có phương chủ yếu là á vĩ tuyến. Hệ số thấm nhỏ hơn nhiều so với đất đá bình thường khác, như đứt gãy L - L có $K = 0,0014\text{m/ngđ}$, đứt gãy A - A có $K = 0,006\text{m/ngđ}$, đứt gãy Bắc Huy có $K = 0,00004\text{ m/ngđ}$ (Nguyễn Hoàng Huân, 2015. *Báo cáo kết quả thăm dò than mỏ Khe Chàm - Cẩm Phả - Quảng Ninh*).

2.3. Đặc điểm địa chất

Khu mỏ Khe Chàm có kiến tạo địa chất phức tạp với 5 nếp lồi và 4 nếp lồi trong khu vực. Đa số các nếp lồi nằm phía Tây Bắc, phía Bắc và phía Đông Bắc bị chặn bởi đứt gãy Fl. Nếp lồi Cao Sơn lớn nhất khu vực, phía Bắc và phía Đông bị chặn bởi đứt gãy FL, phía Nam và Tây Nam bị chặn bởi đứt gãy FA và FI, hướng phát triển của nếp lồi trùng với hướng cấu tạo chính của khu Khe Chàm (Nguyễn Văn Chi, 2009. *Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu đánh giá chiều cao phát triển vùng khe nứt dẫn nước bên trên các lò chợ khấu than phá hỏa toàn phần ở mỏ than hầm lò Quảng Ninh*).

Hệ thống đứt gãy của khu vực Khe Chàm rất phức tạp. Khu vực mỏ Khe Chàm có hai đứt gãy chính là đứt gãy nghịch FL kéo dài phương Đông Nam cắm Tây, Tây Nam có đới phá hủy 30-50m, có góc dốc 65-85°. Đứt gãy thuận Bắc Huy phân bố dọc ranh giới khu mỏ chiều dày khoảng 4500m, phân chia khu vực ranh giới tầng chứa than và không chứa than, cắm Nam, đới rộng vài trăm mét đến nghìn mét (Nguyễn Hoàng Huân, 2015. *Báo cáo kết quả thăm dò than mỏ Khe Chàm - Cẩm Phả - Quảng Ninh*).

3. Hiện trạng khai thác

3.1. Hiện trạng khai thác lộ thiên

Hiện tại mỏ Khe Chàm đã dừng khai thác lộ thiên. Tuy nhiên các moong lộ thiên cũ lại là nơi tích trữ lượng nước lớn, bao gồm: Moong Bàng Nâu khai thác V17, V16, với diện tích Khu phía Đông Bắc 388499,34m²; và diện tích Khu phía Tây: 531135,419m².

Moong 397: Được công ty Đông Bắc khai thác V14.5, V14.4, đến cốt +109 và được lấp thải đến cốt +150. Diện tích moong 4744,8 m².

Moong +21: Được Công ty Thương Mại khai thác hết V21 đến cốt -4,5. Hiện tại moong đang chứa nước phục vụ cho công tác tưới rửa cho khai trường. Diện tích moong 38748,976m².

Moong nước+88: Cận khai trường khai thác lộ thiên công ty Tây Nam Đá Mài. Khai thác V16 đến cốt +80,8 thì lấp thải đến +85 và bây giờ moong chứa nước đến +88. Diện tích mặt moong: 6182,468m²

Moong Nội Địa: Công ty Đông Bắc khai thác đầu lộ vỉa V14.5 từ tuyến VIIIIC đến tuyến IX. Diện tích mặt moong: 19604,519m².

3.2. Hiện trạng khai thác hầm lò:

Hiện tại khu Công ty than Khe Chàm có hai khu khai thác chính: khu Khe Chàm III và Khe Chàm I – (Khe Chàm I đã kết thúc khai thác).

Khu Khe Chàm III có hai cặp giếng An Khang, Thịnh Vượng đào đến mức -300. Khai thác các vỉa 14.5, 14.4, 14.2 chủ yếu ở các mức -100.

Hiện trạng khai thác Vĩa 14.5: Phía Bắc được giới hạn bởi đứt gãy FL được khai thác đến mức -100. Hàng năm đối với V14.5 khai thác với sản lượng 2 triệu- 2,5 triệu tấn/năm. Hiện tại có 4 phân xưởng khai thác. Khai thác từ năm 2013 bắt đầu phía khu Đông Nam vỉa 14.5.1A. Năm

2014 khai thác phía khu Đông Nam gần khu Khe Chàm I là chủ yếu. Đào các lò dọc vỉa thông gió vận tải mức -100 và -150. Sản lượng hàng năm 2tr-2,5tr tấn/năm.

Hiện trạng khai thác Vĩa 14.4: Hiện tại đang đào các lò vận tải V14.4 mức -154:-90, chuẩn bị khai thác ở mức -100. Đào các lò thượng thông gió vận tải mức -140, -114.

4. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp thoát nước

Từ việc đánh giá các điều kiện địa chất thủy văn và các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến nước chảy vào lò, nhận thấy rằng để đảm bảo khai thác V14.5, V14.4, V14.2 ở mức -100 và -300/-100, thì cần có biện pháp phòng ngừa và tháo khô nước trong lò cũ, trong đứt gãy và ngăn không cho nước mưa, nước mặt ngấm xuống.

4.1. Dấu hiệu khi đào lò gần đến khu vực có tích đọng chứa nước

Khi đào lò khai thác phân tầng dưới ở khu vực có hệ thống lò cũ, thấy nước màu vàng, có mùi hôi tanh, thấm rỉ trên nóc lò ngày càng tăng, thì đó là dấu hiệu báo có nguy cơ bực nước từ hệ thống lò cũ ở phân tầng trên.

Khi đào lò khai thác các vỉa V 14.5, V14.4, V14.2 ở khu vực có nguy cơ bực nước cao, thấy nước trong, không mùi thấm rỉ trên nóc lò ngày càng tăng, thì đó là dấu hiệu báo có nguy cơ bực nước từ các lớp đá chứa nước trên vách vỉa.

Khi đào lò khai thác, lò chuẩn bị đến gần khu vực dự báo có đới phá huỷ kiến tạo có nguy cơ bực nước cao, thấy đất đá sắp xếp hỗn độn, nứt nẻ mạnh, nước thấm rỉ trên nóc lò, hông lò, nền lò ngày càng tăng, thì đó là dấu hiệu báo sắp có nguy cơ bực nước từ các đới phá huỷ kiến tạo chứa nước.

4.2. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp phòng chống nước mặt

4.2.1. Moong khai thác lộ vỉa

Trên bề mặt địa hình đã bị khai thác hết và được đổ thải, đa số là đổ thải ngoài, một số moong đổ thải trong, tiến hành lấp đất đê tú hay những đất có loại hạt kích cỡ nhỏ, lu nền chặt bề mặt để hạn chế nước mưa có thể ngấm xuống mức dưới. Đối với moong đổ thải 397, đã được khai thác hết V16, đã đổ thải được một phần nhỏ, còn lại gần như lộ đá gốc bị phá hủy và nứt nẻ bề mặt, cần tiến hành lấp moong bằng các vật liệu hạt nhỏ trước, sau đó đến các đất đá thải có loại hạt trung bình đến lớn. Lu lèn chặt, hạn chế cho nước ngấm xuống bên mức dưới.

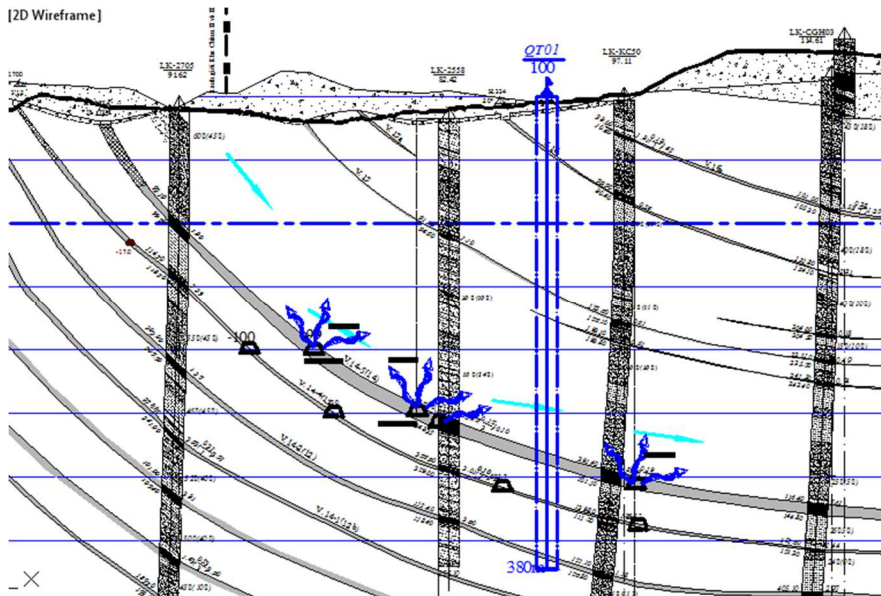
Đối với moong đổ thải lâu. Trên bề mặt moong tiến hành phủ lớp đất đê tú dày 2-3m, tạo mái dốc thu nước, trồng cây hoàn nguyên môi trường tạo lớp thực vật trên bề mặt, ngăn không cho nước thấm xuống.

Moong chứa nước mặt như moong +88, moong Nội Địa có ảnh hưởng đến khu vực khai thác các mức dưới, tiến hành bơm thoát nước hết, rồi đổ thải lấp moong theo đúng trình tự, lớp 1 là đất đá có đường kính hạt loại nhỏ, sét, bột..., lớp 2 đến các loại đất đá thải. Mỗi lớp phải được lu lèn chặt.

4.2.2. Xây dựng lỗ khoan quan trắc nước ngầm từ bề mặt

Bảng 1. Vị trí dự kiến lỗ khoan quan trắc Địa chất thủy văn QT01

TT	Số hiệu lỗ khoan	Tuyến	X	Y	Z	Chiều sâu LK, m	Nhiệm vụ LK
1	QT01	T.Vib	2328519.558	450762.541	+100	380	Quan trắc áp lực nước trên vách V14.5, V14.4, V14.2



Hình 1. Vị trí lỗ khoan QT01 trên tuyến Vib

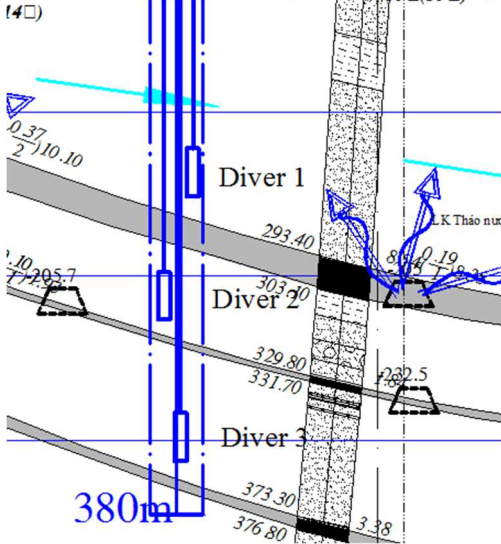
Cấu trúc địa chất nổi bật nhất của khu mỏ Khe Chàm là nếp lồi Cao Sơn lớn nhất, nằm ở phía Đông Nam khu mỏ, được

chặn bởi đứt gãy FL. Nếp lồi tạo thành các động tụ thu nước và tích nước khi nước trên bề mặt ngấm xuống qua các

khe nứt của đất đá chứa nước chảy xuống lò, cần bố trí các lỗ khoan quan trắc mực nước ngầm lâu dài, để đánh giá mối tương quan giữa mực nước ngầm, nước mưa, lưu lượng nước chảy vào lò.

Nhiệm vụ lỗ khoan quan trắc: Quan trắc dao động mực nước ngầm (h) trên vách V14.5, V14.4, V14.2. Lỗ khoan quan trắc sẽ cho biết h tăng cực đại vào mùa mưa và giảm cực tiểu vào mùa khô là bao nhiêu, h cực đại thì lưu lượng nước chảy vào lò là bao nhiêu. Khi khẩu than phá sập đá vách trực tiếp, h hạ thấp bao nhiêu...

Vị trí lỗ khoan: Trên tuyến VIb khoan đúng vào nếp lồi, quan trắc mực nước ngầm lâu dài trên vách V14.5, V14.4, V14.2 tọa độ và vị trí (Hình 1) và bảng 1.



Hình 2. Vị trí các đầu đo Diver quan trắc

Kết cấu lỗ khoan quan trắc: Sau khi khoan xong, lỗ khoan quan trắc được kết cấu ống chống để phục vụ công tác quan trắc lâu dài.

Kết cấu lỗ khoan quan trắc QT01 dự kiến như sau: Ống chống định hướng Φ146 sâu 10m; ống vách thép Φ110 sâu 20m; ống lọc thép Φ110 sâu 340; ống lắng thép Φ91 sâu 10m.

Công nghệ quan trắc: Lỗ khoan quan trắc QT01 được lắp đặt đầu đo tự ghi kỹ thuật số (Diver) do Canada sản xuất. Diver tự

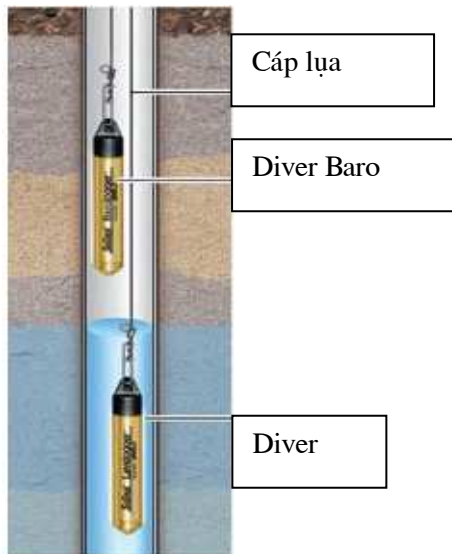
ghi hai dải thông số mực nước và nhiệt độ nước ngầm trong lỗ khoan:

Nguyên lý làm việc của Diver: ở phía cuối của Diver có 1 lỗ nhỏ xuyên qua (lỗ cảm biến của Diver), Diver ghi lại giá trị chiều cao cột nước (h) từ lỗ cảm biến này đến mực nước tĩnh.

Lấy số liệu từ Diver: Sau khi Diver được kéo lên khỏi lỗ khoan sẽ được kết nối với máy tính thông qua cốc đọc quang học và được lấy số liệu ra máy tính bằng phần mềm chuyên dụng Van Essen Instruments - EnviroMon (hình 3 và 4).



Hình 3. Diver được kéo lên khỏi lỗ khoan và kết nối với máy tính để lấy số liệu



Hình 4. Sơ đồ mô phỏng Diver trong lỗ khoan quan trắc

4.3. Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp phòng chống nước từ trong lò

Tiến hành khoan phục ép gia cường vùng nứt nẻ, vách bị gãy, sập đổ do đào lò gây ra. Đa số V14.5 có vách là cát, sạn kết bị gãy và sập đổ.

Tiến hành khoan thăm dò tiến trước gương, các lỗ khoan tháo nước lâu dài. Như mặt cắt tuyến VII, VIb. Khoan các lỗ khoan vào lớp đá vách chứa nước.

Đối với khu vực lò chợ 14.5.5, 14.5.7 khai thác vào năm 2016, tiến hành khoan tháo nước vào lớp đá vách chứa nước.

Khi khai thác các mức -100 và dưới -300/-100 cần phải tính toán để lại trụ bảo vệ hợp lý.

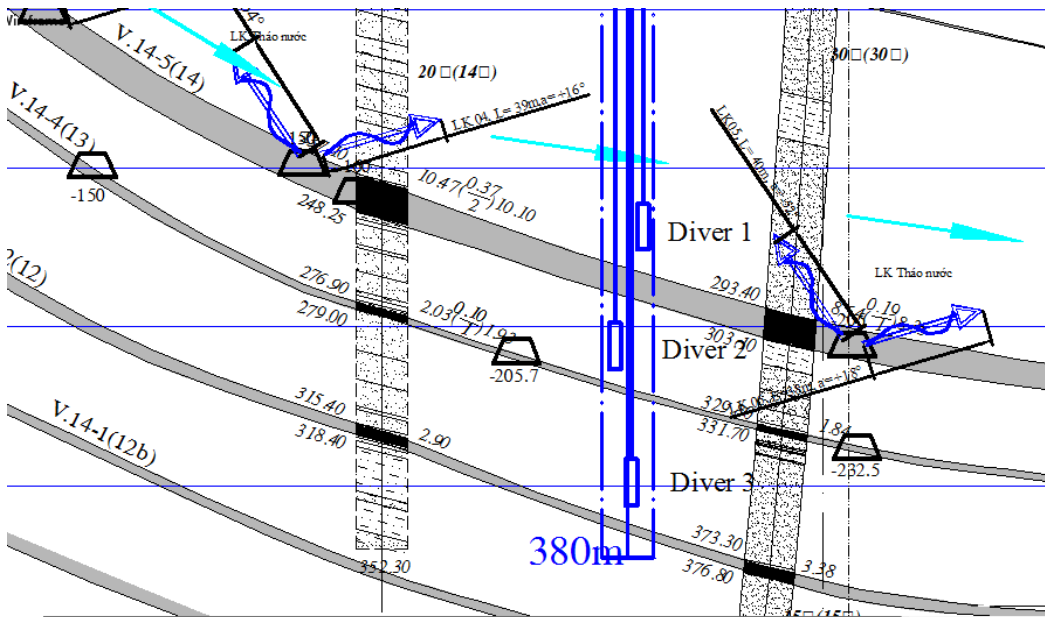
Đối với khai thác V14.4. Sau khi khai thác V14.5 phía trên, khai thác hạ trần thu hồi than nóc, phá hỏa toàn phần. Khoảng cách từ V14.4 đến V14.5 là rất gần khoảng cách trung bình từ 20- 40m. Khoảng cách này không an toàn, vì vậy trước khi vào khai thác V14.4, tiến hành

khoan các lỗ khoan tháo nước từ các lỗ chuẩn bị lên phía trên vào khu vực V14.5.

Đối với các khu khai thác lò chợ 14-5-7, 14-5-5, nằm dưới moong khai thác cũ đã được đổ thải. Tiến hành lu lên trên bề mặt, các mức khai thác phía trên, tiến hành khoan tháo nước lâu dài.

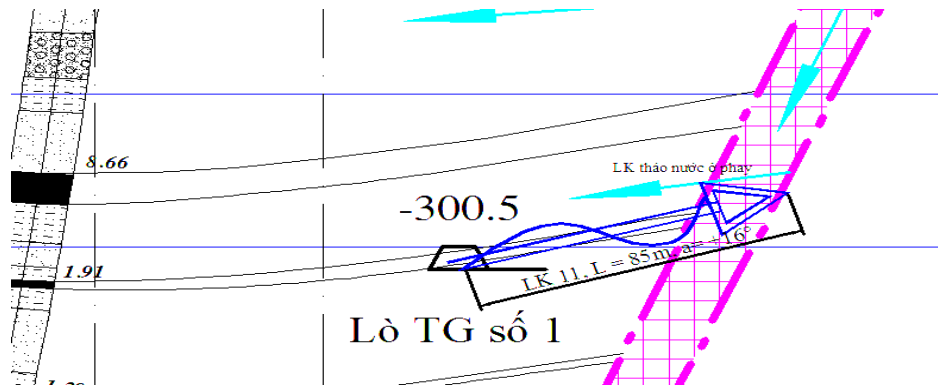
Tiến hành quan trắc lâu dài mực nước ngầm trên vách và dưới trụ V14.5, V14.4, V14.2 bằng lỗ khoan trên bề mặt.

Khoan thăm dò nước tiến trước trong quá trình đào lò. Tại các đường lò dọc vỉa V14.5, V14.4, trước khi tiến hành đào lò tiến gương thì cần thiết phải khoan thăm dò chống bụi nước trước gương. Đặc biệt đối với các lò đào gần phay FL và phay Bắc Huy cần tiến hành các lỗ khoan tháo nước lâu dài. Các lỗ khoan được khoan tại gương lò, chiều sâu khoảng từ 70 ÷ 100m, khoan theo hướng tiến của gương lò. Khi phát hiện thấy lỗ khoan gặp đối tượng chứa nước, thì cần có các giải pháp xử lý trước khi tiến hành đào lò tiến gương. Vị trí lỗ khoan được thể hiện trên hình 5.



Hình 5. Vị trí lỗ khoan tháo nước trong lò trên tuyến Vib

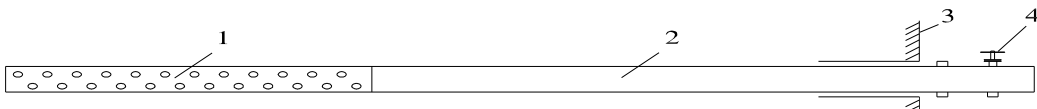
Tại lò Thông gió số 1 mức -3000,5 tiến hành khoan tháo nước từ đứt gãy FL.



Hình 6. Lỗ khoan tháo nước từ phay FL

Cấu trúc lỗ khoan thăm dò, tháo nước sử dụng loại cấu trúc đơn giản 1 cấp đường kính $\Phi 76$, khoan doa đường kính $\Phi 93$.

Chống ống bảo vệ thành lỗ khoan trong địa tầng đá gốc $\Phi 76$ và chống ống lọc thu nước trong địa tầng đá thải $\Phi 76$.



Hình 7. Cấu trúc tổng quan lỗ khoan tháo nước

1- Ống lọc; 2- Ống chống; 3- Mặt đế gia công lỗ khoan + ống định hướng;

4- Van điều chỉnh lưu lượng nước

5. Kết luận

Từ việc đánh giá các điều kiện địa chất thủy văn của khu vực mỏ, đánh giá các điều kiện ảnh hưởng đến việc khai thác hầm lò trong khu mỏ Khe Chàm, có thể đưa ra một số biện pháp ngăn ngừa, giảm thiểu tác hại của nước đối với công tác khai thác như sau:

Biện pháp ngăn ngừa trên bề mặt: Một số moong chứa nước trên mặt có ảnh hưởng đến các mức khai thác phía dưới.

Một số moong được lấp thải như moong 397, moong Bàng Nâu, tiến hành khoan vào đáy bãi thải để tháo nước lâu dài.

Một số moong 397 gần giếng gió đang trong quá trình đổ thải, thì tiến hành lấp moong theo trình tự: Lớp đầu tiên được lấp bằng các vật liệu hạt mịn, nhỏ, sau đó lu lèn chặt có nước làm cho độ đầm chặt của đất đá tăng lên. Lớp thứ 2 tiến hành lấp đất đá thải. Lấp đến cốt tự chảy cần làm mặt nghiêng để thoát nước nhanh về các rãnh thu nước.

Moong nước mặt +88, moong Nội Địa có chứa nước, tiến hành bơm cạn nước, sau đó lấp thải, lu lèn chặt. Giải sét bề mặt độ dày 2-3m, tạo mái dốc nghiêng, cho nước thoát về rãnh thu nước.

Lập lỗ khoan quan trắc mực nước ngầm lâu dài trên các vách vỉa V14.5, V14.4, V14.2.

Biện pháp trong lò: Đối với một số lò đang đào, phải dừng đào do nước chảy vào gây ảnh hưởng quá trình đào lò như: Lò TG TVL mức -260/-300. Do đào gần phay Bắc Huy. Tại đây tiến hành khoan các lỗ khoan tháo nước lâu dài.

Đối với V14.4 do khoảng cách gần nhau giữa vỉa 14.4 và vỉa 14.5, mà vách và trụ là lớp cát, sạn kết chứa nước. Do vậy khi khai thác vỉa dưới phải tiến hành khoan thăm dò, tháo nước mức trên.

Tài liệu tham khảo

Nguyễn Văn Chi, 2007. Báo cáo tổng kết dự án Quy hoạch phân vùng địa chất thủy

vấn theo nguy cơ bụi nước phục vụ khai thác an toàn các mỏ than hầm lò tới năm 2010. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin.

Nguyễn Văn Chi, 2009. Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu đánh giá chiều cao pháp triển vùng khe nứt dẫn nước bên trên các lò chợ khấu than phá hỏa toàn phần ở mỏ than hầm lò Quảng Ninh. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin.

Vũ Ngọc Kỳ, Nguyễn Thượng Hùng, Tôn Sỹ Kinh và Nguyễn Kim Ngọc, 2008. Địa

chất thủy văn đại cương. NXB Giao thông vận tải.

Klimentov P.P, 1977. Phương pháp điều tra Địa chất thủy văn. Tổng cục địa chất.

Nguyễn Hoàng Huân, 2015. Báo cáo kết quả thăm dò than mỏ Khe Chàm - Cẩm Phả - Quảng Ninh. Công ty cổ phần tin học công nghệ môi trường Than - Khoáng sản Việt Nam.

Hoàng Kim Phụng, 2000. Địa chất thủy văn và tháo khô các mỏ khoáng sản cứng. NXB Giao thông vận tải.

ABSTRACT

Solution for draining of water in underground mining at Khe Cham III coal mine, Quang Ninh Province

Nguyen Khac Hieu¹, Tran Tuan Anh²

¹ Faculty of surveying and geology, Quang Ninh University of Industry

² Vinacomin Institute of Mining Science and Technology

Exploitation of deep underground mine is a challenge in practice due to the strict hydrogeologic conditions that affect the operations and damage to the business and safety. Khe Cham III underground mine has been exploiting at -300m level which is suffering from the complex hydrogeologic conditions. Large flow of water running makes the tunnels flooded that delays the operation progress and affect seriously the safety in tunnel development and the future exploitation. This paper is to determine the water sources and its amount and reasons why they flood into the tunnels to provide solutions to increase the safety as well as decrease the damage of operations for Khe Cham III mine.

CONTENTS

	Page
Preface	vii
PART 1: SUSTAINABLE CAPACITY BUILDING FOR HUMAN RESOURCE AND SCIENCE-TECHNOLOGY CAPABILITY IN THE FIELDS OF EARTH SCIENCE-MINING-ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND CLIMATE CHANGE ADAPTATION	1
1 Trends in Earth Science of the world during the first half of the 21th Century and challenges for Vietnam	3-23
Hai Thanh Tran	
2 Human resource development in the Earth Science and Environment for the sustainable development of the Cuu Long River Delta	24- 32
Canh Ngoc Dao	
3 Challenges and development trends for the Mineral processing Sector of Vietnam in the 21st Century	33-39
Luan Van Pham	
4 Strengthening the cooperation between universities and enterprises for the development of human resource in Earth and Mine sciences to meet the social demands	40-45
Son Trung Pham	
5 The current condition and solutions for the development of human resource in science and technology of Nghe An Province	46-54
Yen Hai Phan Hoang	
6 Applying the “3T-2H” principle for promotion of school - enterprise cooperation in training of human resource for Earth-Mine-Environmental sciences	55-59
Khanh Ngoc Nguyen, Binh The Ngo	
7 Challenges and opportunities in capacity building for Vietnam’s biodiversity conservation in the context of global change	60-75
Minh Duc Le, Anh Tuan Nguyen	
8 Impacts of mineral policies on the development of human resource in Mining Sector of Viet Nam	76-86
Nguyen Thi Thuc Anh, Do Manh Tuan	
9 The challenges in human resource training for Vietnam’s oil and gas industry in the context of the Fourth Industrial Revolution	87-98
Xuan Tran Van, San Ngo Thuong	

- 10 **Solutions for training of high quality human resource in the field of Natural Resource and Environment Management in the Northern midland and mountainous region** 99-106
Ngo Van Gioi, Kieu Quoc Lap
- 11 **Training of the human resource for Surveying and Mapping Sector to meet the demand of sustainable development, climate change response and the Fourth Industrial Revolution** 107-112
Nguyen Van Sang
- 12 **Human resource training for Mining Sector to meet the demand of sustainable development, climate change adaptation and the Fourth Industrial Revolution** 113-123
Pham Van Hoa
- 13 **Solutions for the development of high-quality work force in the tourism industry of Lai Chau Province** 124-131
Do Thuy Mui
- 14 **Development trend of Vietnam's mining industry and requirement of human resources** 132-139
Dao Duy Anh
- 15 **Combating trafficking in persons: How geographic information systems (GIS) and geospatial analysis technology can be applied and the challenges that need overcome** 140-147
Michael Lisovich
- PART 2: SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL APPROACHES IN IN THE FIELDS OF EARTH SCIENCE - MINING - ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF THE FOURH INDUSTRIAL REVOLUTION AND CLIMATE CHANGE ADAPTATION** 149
- 16 **Some orientations for researches in Mining Sector to satisfy the requirements of sustainable development, climate change adaptation and the Fourth Industrial Revolution** 151-158
Bui Xuan Nam, Le Tien Dung, Diem Cong Hoang
- 17 **Reorientation of the development in Soil Science in the context of the Fourth Industrial Revolution to meet the requirements for sustainable development and climate change adaptation** 159-166
Nguyen Xuan Cu
- 18 **New approaches for research in the field of Electromechanics to meet requirements for sustainable development, climate change adaptation and Industrial 4.0** 167-175
Khong Cao Phong

- 19 **Some directions for application of remote sensing and GIS for forecasting and monitoring of natural disaster in the context of the climate change and the Fourth Industrial Revolution** 176-180
 Nguyen Van Trung
- 20 **Application of remote sensing technique in the field of defense – security: current status and development trend** 181-185
 Trinh Le Hung^{1,*}, Dao Khanh Hoai
- 21 **The role of tidal current in the strategy for development of renewable energy resource of Vietnam** 186-192
 Nguyen Van Thinh, Nguyen The Vinh
- 22 **Application of GIS and Multi-criteria analysis in mapping of flood vulnerability for disaster prevention and climate change adaptation** 193-203
 Duong Anh Quan, Bui Ngoc Quy
- 23 **Solutions for energy security and environmental protection in response to climate change and sustainable development** 204-213
 Pham Trung Son
- 24 **Impacts of climate change on chemical composition of groundwater in Can Gio District, Ho Chi Minh City** 214-221
 Hoang Thi Thanh Thuy, Phan Nguyen Hong Ngoc
- 25 **Impact of climate change and the sea level rise to salinity intrusion in the rivers of Thanh Hoa Province** 222-230
 Le Thi Le, Pham Minh Tuan
- 26 **Application of terrestrial 3D laser scanning technology in the monitoring of terrain changes: application for Bac Giang area, Northern Vietnam** 231-237
 Cuong Sy Ngo^{1,*}, Hanh Hong Tran², Anh Van Tran², Truong Xuan Tran
- 27 **A new approach for improvement of the resolution of the digital elevation model in grid form (GridDEM) using Hopfield neural network** 238-246
 Nguyen Thi Thu Huong, Nguyen Quang Minh
- 28 **Some orientations in application of petrological, geochemical and mineralogical data for assessment of the value of geological resources for sustainable development** 247-253
 Nguyen-Thuy Duong
- 29 **Enhancing the application of geospatial technology in assessment and monitoring of environmental variation and climate change impacts in Vietnam: opportunities and challenges** 254-267
 Nguyen Thi Thu Ha, Man Quang Huy, Mai Trong Nhuan

- 30 **Application of digital elevation model in the construction surveying and design works** 268-272
Tran Khanh¹, Tran Thuy Linh
- 31 **Appropriate environmental condition for biodegradation of Eickhornia Crassipes by the larvae of Black soldier fly (Hermetia Illucens)** 273-282
Trinh Thi Bich Huyen, Dang Vu Bich Hanh, Dang Vu Xuan Huyen, Lai Duy Phuong
- 32 **Unconventional oil and gas energy sources in the national energy security strategy** 283-292
Le Quang Duyen
- 33 **Effective planning and use of energy in respond to climate change and the Fourth Industrial Revolution** 293-299
Do Nhu Y
- 34 **Solutions for the improvement of productivity and quality stability of Lychee crop in poor fertility soil environment in Bac Giang Province** 300-308
Luu The Anh, Nguyen Duc Thanh, Ha Quy Quynh, Bui Ngoc Quy
- 35 **Inventory of the emission of greenhouse gas from the wetland areas and solution for sustainable development of wetland of Hai Phong** 309-319
Le Van Nam, Duong Thanh Nghi, Nguyen Thi Mai Luu
- 36 **Application of ground-base 3D laser scanning equipment for generation of informatic database (BIM) for monitoring and management of high-rise building** 320-329
Le Duc Tinh, Nguyen Dang Vu
- 37 **Current problems and solutions for management to enhance the effectiveness of mining activities in Hai Duong Province** 330-336
Hung Manh Vu, Huong Thi Thu Nguyen, Huy Quoc Nguyen
- 38 **Isolation of radiation-resistant bacteria in soils from titanium mining area in Phu Cat District, Binh Dinh Province** 337-344
Dang Vu Bich Hanh, Trinh Thi Bich Huyen, Nguyen Hong Yen Nhi
- 39 **Solution for draining of water in underground mining at Khe Cham III coal mine, Quang Ninh Province** 345-352
Nguyen Khac Hieu, Tran Tuan Anh