



ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC XÃ HỘI VÀ NHÂN VĂN

KỶ YẾU HỘI THẢO QUỐC GIA

KINH TẾ XANH và PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

BAN CHỈ ĐẠO

STT	Họ và tên	Chức vụ/Đơn vị	Nhiệm vụ
1	PGS.TS Vũ Hải Quân	Giám đốc ĐHQG-HCM	Trưởng ban
2	GS.TS Trần Hồng Thái	Chủ tịch UBND tỉnh Lâm Đồng	Đồng Trưởng ban
3	PGS.TS Ngô Thị Phương Lan	Hiệu trưởng Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM	Đồng Trưởng ban

BAN TỔ CHỨC

STT	Họ và tên	Chức vụ/Đơn vị	Nhiệm vụ
1	TS. Lê Hoàng Dũng	Phó Hiệu trưởng Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM	Trưởng ban
2	GS.TS Lê Thanh Hải	Viện trưởng Viện MT&TN, ĐHQG-HCM	Đồng Trưởng ban
3	Ông Đỗ Minh Ngọc	Chánh văn phòng UBND tỉnh Lâm Đồng	Đồng Trưởng ban
4	PGS.TS Ngô Thị Thu Trang	Trưởng khoa Khoa Địa lý	Phó Trưởng ban thường trực
5	GS.TS Nguyễn Cao Huân	Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam	Thành viên
6	TS. Nguyễn Quang Vũ	Phó Hiệu trưởng Trường Đại học Đồng Tháp	Thành viên
7	TS. Nguyễn Thúy Lan Chi	Phó Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai	Thành viên
8	PGS.TS Lâm Quang Vinh	Trưởng ban Ban Khoa học công nghệ, ĐHQG-HCM	Thành viên
9	TS. Trần Anh Tiến	Trưởng phòng Phòng ĐN&QLKH	Thành viên
10	ThS. Mai Thị Kim Khánh	Phó Trưởng phòng Phòng ĐN&QLKH	Thành viên
11	TS. Nguyễn Thanh Hải	Phó Trưởng khoa Khoa Địa lý	Thành viên
12	ThS. Nguyễn Quang Việt Ngân	Phó Trưởng khoa Khoa Địa lý	Thành viên

BAN NỘI DUNG

STT	Họ và tên	Chức vụ/Đơn vị	Nhiệm vụ
1	PGS.TS. Ngô Thị Thu Trang	Trưởng khoa Khoa Địa lý	Trưởng tiểu ban
2	PGS.TS Châu Nguyễn Xuân Quang	Phó Viện trưởng Viện MT&TN, ĐHQG-HCM	Đồng Trưởng tiểu ban
3	TS. Nguyễn Thanh Hải	Phó Trưởng khoa Khoa Địa lý	Phó Trưởng tiểu ban
4	GS.TSKH Phạm Hoàng Hải	Phó Chủ tịch kiêm Tổng Thư ký Hội Địa lý Việt Nam	Thành viên
5	GS.TS Trương Quang Hải	Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam	Thành viên
6	TS. Phan Thanh Định	Phó Hiệu trưởng Trường ĐH KHXH&NV	Thành viên
7	TS. Nguyễn Giác Trí	Trưởng khoa Khoa Kinh tế - Luật, Trường Đại học Đồng Tháp	Thành viên
8	TS. Phạm Gia Trân	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
9	TS. Lê Đức Tuấn	CNBM Địa lý Môi trường, Khoa Địa lý	Thành viên
10	TS. Nguyễn Thị Phượng Châu	CNBM Địa lý Kinh tế và PTV	Thành viên
11	PGS.TS Đỗ Thị Thu Huyền	Viện MT&TN, ĐHQG-HCM	Thành viên
12	TS. Trần Thị Huyền	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
13	TS. Nguyễn Thanh Hùng	Viện MT&TN, ĐHQG-HCM	Thành viên

STT	Họ và tên	Chức vụ/Đơn vị	Nhiệm vụ
14	PGS.TS Đỗ Thị Thu Huyền	Viện MT&TN, ĐHQG-HCM	Thành viên
15	TS. Vũ Thị Bắc	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên

BAN THƯ KÝ

STT	Họ và tên	Chức vụ/Đơn vị	Nhiệm vụ
1	TS. Nguyễn Thanh Hải	Phó Trưởng khoa Khoa Địa lý	Trưởng ban
2	ThS. Nguyễn Quang Việt Ngân	Phó Trưởng khoa Khoa Địa lý	Thành viên
3	ThS. Nguyễn Thị Thu Hiền	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
4	ThS. Trần Thị Đoan Trinh	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
5	ThS. Nguyễn Thị Phương Dung	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
6	ThS. Nguyễn Thị Oanh	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
7	ThS. Ngô Tùng Lâm	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
8	ThS. Lê Chí Lâm	Giảng viên Khoa Địa lý	Thành viên
9	ThS. Nguyễn Thị Hằng	Chuyên viên Khoa Địa lý	Thành viên
10	CN. Nguyễn Lê Bảo Hạnh	Chuyên viên Khoa Địa lý	Thành viên

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	11
1. NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO VÀ DU LỊCH NÔNG THÔN: GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN KINH TẾ XANH TƯƠI ĐẸP CHO LÂM ĐỒNG.....	13
GS.TS. Mai Trọng Nhuận, GS.TS. Ngô Thị Phương Lan, PGS.TS. Ngô Thị Thu Trang	
2. MÔ HÌNH KINH TẾ XANH-KINH TẾ TUẦN HOÀN VÀ TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG CHO TỈNH LÂM ĐỒNG	14
TS. Nguyễn Thanh Hùng	
3. ĐỊA KHÔNG GIAN THÔNG MINH ĐẨY NHANH QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN CÁC MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG	15
PGS.TS. Nguyễn Quốc Long, GS.TS. Võ Chí Mỹ, ThS. Võ Ngọc Dũng	
4. TỔ CHỨC KHÔNG GIAN KINH TẾ XANH TỈNH LÂM ĐỒNG SAU SÁP NHẬP VỚI ĐẮK NÔNG VÀ BÌNH THUẬN.....	29
GS. TS. Nguyễn Cao Huân, GS. TS. Trương Quang Hải, TS. Trần Văn Trường	
5. QUAN HỆ GIỮA CHUYỂN ĐỔI SỐ, AI ĐỐI VỚI PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP XANH, KINH TẾ XANH: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP TỈNH LÂM ĐỒNG ...	41
PGS.TS. Lê Thanh Bình	
6. NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI, TRIỆT TIÊU Ô NHIỄM VÀ LÀM NGUYÊN LIỆU CHO PHÂN HỮU CƠ ĐỂ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG THEO TÌNH THẦN NGHỊ QUYẾT 57-NQ/TW NGÀY 22/12/2024 CỦA BỘ CHÍNH TRỊ.....	56
PGS.TS. Nguyễn Hoàng Phương	
7. ĐỔI MỚI TỔ CHỨC KHÔNG GIAN LÃNH THỔ VIỆT NAM THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ	80
GS.TS. Trương Quang Hải, PGS.TS. Nguyễn Hữu Duy	
TÓM TẮT CÁC BÀI VIẾT TẠI HỘI THẢO KHOA HỌC CẤP QUỐC GIA 2025 “KINH TẾ XANH VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG”	88

NHÓM CHỦ ĐỀ 1: CÁC VẤN ĐỀ VỀ KINH TẾ XANH

8. TÁC ĐỘNG CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ ĐẾN TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ THÀNH PHỐ CẦN THƠ.....	90
Nguyễn Hoàng Trung	

9. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN Ý ĐỊNH TIÊU DÙNG XANH CỦA NGƯỜI DÂN TẠI THÀNH PHỐ BIÊN HÒA.....	102
Cao Thị Thắm	
10. MỘT SỐ VẤN ĐỀ MỚI TRONG NGHIÊN CỨU ĐỊA LÝ KINH TẾ Ở VIỆT NAM VÀ THẾ GIỚI.....	115
Đình Trọng Thu	
11. THE LIVELIHOODS OF STREET VENDORS UNDER THE IMPACT OF SIDEWALK FEE POLICIES (A CASE STUDY OF DISTRICT 1, HO CHI MINH CITY)	130
Tran Dang Khoa, Vo Thanh Tuyen	
12. ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG ÁP DỤNG KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NGÀNH GIẤY BAO BÌ TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG DỰA TRÊN KHUNG PHÂN TÍCH RESOLVE	143
Trương Phương Nhi, Trần Thị Ân , Bùi Thị Ngọc Bích	
13 PHÁT TRIỂN ĐIỆN GIÓ TỈNH BÌNH THUẬN: TIỀM NĂNG, HIỆN TRẠNG PHÁT TRIỂN VÀ CÁC GIẢI PHÁP	158
Nguyễn Vũ Lâm, Dương Phụng Gia Huy, Trần Hòa Tài	
14 VAI TRÒ NỀN KINH TẾ XANH ĐỐI VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CỦA CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN - HÀM Ý CHÍNH SÁCH TẠI VIỆT NAM.....	173
Nguyễn Thành Đông, Nguyễn Trọng Phương, Phạm Thị Tuyết Trinh	
15 ĐÁNH GIÁ KINH TẾ XANH TẠI HÀN QUỐC QUA CÁC CHỈ SỐ KINH TẾ, XÃ HỘI, MÔI TRƯỜNG.....	187
Phạm Thị Vân, Phan Thị Anh Thư, Nguyễn Thanh Hải	
16 CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HÀNH VI MUA Ô TÔ XANH CỦA NGƯỜI DÂN TẠI ĐỒNG NAI	206
Chu Thành Khải	
17 PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN VIỆC THỰC HIỆN TIÊU CHUẨN MÔI TRƯỜNG, XÃ HỘI VÀ QUẢN TRỊ (ESG) CỦA DOANH NGHIỆP VỪA VÀ NHỎ (DNVVN) TẠI ĐỒNG NAI	216
Nguyễn Thị Ngọc The, Vũ Thị Thương, Nguyễn Thị Hồng Ngọc, Bùi Thị Yên	
18 CÁC YẾU TỐ THÚC ĐẨY SỰ PHÁT TRIỂN CỦA THỊ TRƯỜNG TRÁI PHIẾU XANH VIỆT NAM TRONG XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG	230
Vũ Thị Thương, Hà Vũ Khải	

- 19 ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI HUYỆN QUỐC OAI, THÀNH PHỐ HÀ NỘI..... 246**

Đỗ Thị Tài Thu

**NHÓM CHỦ ĐỀ 2:
MÔI TRƯỜNG VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

- 20 ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ TÁC ĐỘNG TỪ PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO ĐẾN TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG: NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH TẠI TỈNH QUẢNG TRỊ, VIỆT NAM 260**

Phan Tuấn Anh, Nguyễn Đức Tùng

- 21 NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO THAN SINH HỌC TỪ Bùn THẢI NHÀ MÁY GIẤY LÀM VẬT LIỆU XỬ LÝ KHÁNG SINH TRONG NƯỚC..... 278**

Hoàng Minh Trang, Đào Đình Quang, Nguyễn Mạnh Khải

- 22 ỨNG DỤNG GIS XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH 291**

Lê Chí Lâm, Trần Hùng Vĩ

- 23 NGHIÊN CỨU KHỬ MẶN NƯỚC BẰNG VẬT LIỆU HẤP PHỤ TỪ VỎ QUẢ CHUỐI 306**

Nguyễn Thị Cẩm Yên, Nguyễn Đăng Hải, Lê Quang Cảnh, Trần Thị Tú

- 24 CƠ CHẾ ĐIỀU CHỈNH BIÊN GIỚI CARBON LIÊN MINH CHÂU ÂU VÀ MỘT SỐ VẤN ĐỀ PHÁP LÝ ĐỐI VỚI VIỆT NAM 317**

Võ Trung Tín, Maria, Lê Duy Khang

- 25 ĐÁNH GIÁ LỚP PHỦ ĐẤT BẰNG DỮ LIỆU MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI KHU VỰC BẮN ĐẢO CHU LAI, QUẢNG NAM..... 335**

Phạm Thị Làn

- 26 MÔ HÌNH ĐÁNH GIÁ ĐỊNH LƯỢNG TÍNH ĐỂ BỊ TỔN THƯƠNG MÔI TRƯỜNG DỰA TRÊN PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN CHÍNH KHÔNG GIAN (SPCA) TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH..... 349**

Hà Tuấn Cường, Nguyễn Thị Thu Hiền

- 27 TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG CARBON TẠI HUYỆN CẦN GIỜ - THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH : TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI Ô ĐỊNH VỊ SINH THÁI RỪNG QUỐC GIA SỐ HIỆU 247 367**

Trần Lê Quang, Hà Tuấn Cường, Lê Đức Tuấn, Ngô Thị Thu Trang, Đỗ Văn Thông

- 28 XÁC ĐỊNH CÁC ĐIỂM NÓNG VÀ ĐẢO NHIỆT ĐÔ THỊ BẰNG PHÂN TÍCH THỐNG KÊ ĐỊA KHÔNG GIAN TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH 382**

Hà Tuấn Cường

29 ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC MẶT VÀ PHÂN VÙNG MỤC ĐÍCH SỬ DỤNG NƯỚC SÔNG VÀM CỎ ĐÔNG, TỈNH TÂY NINH GIAI ĐOẠN 2019-2023	404
--	------------

Từ Công Minh Em, Nguyễn Thanh Hải

NHÓM CHỦ ĐỀ 3: DU LỊCH VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

30 SUSTAINABLE INDIGENOUS TOURISM IN DA LAT CITY, LAM DONG PROVINCE: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES	416
--	------------

Tran Cam Thi

31 CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN Ý ĐỊNH LỰA CHỌN CỦA KHÁCH LƯU TRÚ TẠI KHÁCH SẠN XANH Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH	433
---	------------

Dương Vũ Mạnh Duy

32 KHÁM PHÁ NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN PHÁT TRIỂN DU LỊCH NÔNG NGHIỆP Ở VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG TỪ QUAN ĐIỂM CỦA DU KHÁCH	448
---	------------

Nguyễn Trọng Nhân, Phan Việt Đua, Trương Trí Thông, Dương Thanh Xuân

33 NHẬN DIỆN CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC TỪ PHÁT TRIỂN DU LỊCH HUYỆN ĐẢO PHÚ QUÝ - TỈNH BÌNH THUẬN THEO HƯỚNG XANH VÀ BỀN VỮNG TRONG BỐI CẢNH HIỆN NAY	459
--	------------

Đinh Kiệm, Phạm Thị Bách Khoa, Phước Minh Hiệp, Quảng Thị Phương

34 ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU LÊN HOẠT ĐỘNG BẢO TỒN TÀI NGUYÊN CẢNH QUAN VÀ PHÁT TRIỂN DU LỊCH SINH THÁI VÙNG BÀU TRẮNG-HUYỆN BẮC BÌNH, TỈNH BÌNH THUẬN	478
--	------------

Đinh Kiệm, Trần Thanh Toàn, Kiều Ngọc Dũng, Nguyễn Thái Toàn, Hà Yến Sang

35 ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT HÀNH VI THEO KẾ HOẠCH ĐÁNH GIÁ Ý ĐỊNH DU LỊCH XANH NHẪM THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CỦA DU KHÁCH TẠI TP.HCM	495
---	------------

Đoàn Thị Bích Thu, Đỗ Hiền Hoà, Trần Thu Hương

36 THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN DU LỊCH XANH TẠI HUYỆN CÔN ĐẢO, TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU	510
---	------------

Hoàng Trọng Tuấn, Biên Thị Hoàng Anh

37 NGHIÊN CỨU XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN DU LỊCH XANH TẠI THỦ ĐÔ HÀ NỘI	527
---	------------

Nguyễn Thị Ngọc Anh, Nguyễn Thị Nhật Mai, Trần Bảo Ngọc

38	Ý ĐỊNH LỰA CHỌN ĐIỂM ĐẾN DU LỊCH XANH CỦA KHÁCH DU LỊCH TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH	542
	Huỳnh Diệp Trâm Anh, Nguyễn Anh Lợi, Nguyễn Thị Lan Vinh	
39	SỰ THAM GIA CỦA NGƯỜI DÂN ĐỊA PHƯƠNG TRONG PHÁT TRIỂN DU LỊCH Ở HUYỆN PHONG ĐIỀN, THÀNH PHỐ CẦN THƠ	553
	Nguyễn Trọng Nhân, Trương Trí Thông	
40	PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG TẠI HUYỆN DI LINH, TỈNH LÂM ĐỒNG: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP HỖ TRỢ.....	570
	Nguyễn Thị Kim Loan, Lâm Diệu Tâm Hiếu	
41	VALUE CHAIN IN AGRICULTURAL TOURISM DEVELOPMENT: A CASE STUDY OF HANOI.....	589
	Nguyen Thi Phuong Nga, Pham Thu Thao, Le Phuong Anh	
42	PHÁT TRIỂN DU LỊCH TRẢI NGHIỆM TẠI LÀNG VĂN HÓA - DU LỊCH CÁC DÂN TỘC VIỆT NAM.....	603
	Trần Quốc Hưng, Hoàng Thị Hương, Phạm Ngọc Ánh	
43	NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN DU LỊCH XANH Ở TỈNH QUẢNG NAM.....	619
	Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Thị Lộc, Nguyễn Phú Thắng, Nguyễn Thị Kim Thoa	
44	DU LỊCH NET ZERO TẠI BẾN TRE: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC.....	631
	Nguyễn Thu Cúc	
45	PHÁT TRIỂN DU LỊCH SINH THÁI TẠI LÀNG ĐẠI BÌNH, HUYỆN NÔNG SƠN, TỈNH QUẢNG NAM THEO HƯỚNG BỀN VỮNG	641
	Nguyễn Đặng Thảo Nguyên	
46	PHÁT TRIỂN DU LỊCH XANH BỀN VỮNG THEO BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ DU LỊCH (GSTC) Ở HUYỆN PHÚ HÒA, TỈNH PHÚ YÊN.....	651
	Trần Quốc Nhuận, Đoàn Thị Mỹ Dung	
47	VAI TRÒ CỦA DU LỊCH SINH THÁI TRONG NÂNG CAO SINH KẾ CỦA CỘNG ĐỒNG: VAI TRÒ TRUNG GIẠN CỦA GIÁO DỤC CỘNG ĐỒNG TẠI BẾN TRE, VIỆT NAM.....	661
	Đoàn Thị Bích Thu, Lê Quốc Hồng Thi	
48	NGHIÊN CỨU ĐỘNG CƠ CỦA KHÁCH DU LỊCH TRONG MÔ HÌNH TREKKING.....	675
	Nguyễn Mai Đức Mạnh	

49	PHÁT TRIỂN CÁC SẢN PHẨM DU LỊCH XANH TẠI LÂM ĐỒNG: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC	687
-----------	--	------------

Lê Hữu Nghĩa, Ngô Thanh Loan

50	XU HƯỚNG ẨM THỰC XANH TRONG PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG TẠI LÂM ĐỒNG	700
-----------	---	------------

Phan Nguyễn Phong Luân, Võ Quốc Bảo

NHÓM CHỦ ĐỀ 4: CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

51	GIÁO DỤC PHÒNG CHỐNG THIÊN TAI BẰNG HÌNH THỨC DẠY HỌC KẾT HỢP (BLENDED LEARNING) CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG MIỀN NÚI PHÍA BẮC	712
-----------	--	------------

Đỗ Vũ Sơn, Nguyễn Thị Minh Nguyệt

52	ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO (AI) TRONG GIÁO DỤC SỬ DỤNG HỢP LÝ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CHO HỌC SINH QUA MÔN ĐỊA LÍ CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG.....	726
-----------	--	------------

Trương Văn Lương, Lộc Trọng Cầu

53	XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN MARKETING XANH TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: PHÂN TÍCH TRẮC LƯỢNG THU MỤC.....	738
-----------	--	------------

Cao Thị Sen, Nguyễn Văn Định, Nguyễn Trần Trọng Vinh

54	PHÁP LUẬT VỀ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN VỚI YÊU CẦU PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG	749
-----------	--	------------

Võ Trung Tín, Đặng Văn Bắc

LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh toàn cầu đang phải đối diện với những thách thức to lớn của biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên và suy thoái môi trường, việc tìm kiếm một con đường phát triển bền vững đã trở thành mối quan tâm chung của các quốc gia. Việt Nam, với tầm nhìn chiến lược và tinh thần chủ động hội nhập, đã sớm xác định tăng trưởng xanh và phát triển bền vững là định hướng phát triển tất yếu. Đây không chỉ là sự lựa chọn, mà còn là yêu cầu cấp thiết để đất nước có thể phát triển nhanh, bền vững, đồng thời nâng cao khả năng thích ứng trước những biến động khó lường của thời đại.

Chủ trương lớn của Đảng và Nhà nước đã được khẳng định rõ trong Nghị quyết Đại hội XIII: phát triển nhanh và bền vững phải đi đôi với việc bảo đảm ổn định kinh tế vĩ mô, đổi mới mô hình tăng trưởng, nâng cao năng suất và sức cạnh tranh. Đặc biệt, Nghị quyết nhấn mạnh vai trò quan trọng của việc xây dựng nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, thân thiện với môi trường, coi bảo vệ môi trường sống và sức khỏe nhân dân là mục tiêu hàng đầu. Chính phủ cũng đã cụ thể hóa định hướng đó trong Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh, đặt mục tiêu chuyển dịch nền kinh tế theo hướng carbon thấp, sử dụng hiệu quả tài nguyên và thúc đẩy năng lượng tái tạo, coi tăng trưởng xanh là nội dung quan trọng của phát triển bền vững.

Trong mạch phát triển đó, Hội thảo Quốc gia 2024 “Kinh tế xanh và Phát triển bền vững” được tổ chức nhằm tạo ra một diễn đàn khoa học quy mô, quy tụ các nhà nghiên cứu, giảng viên, chuyên gia, học viên và sinh viên trên cả nước. Hội thảo do Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn – ĐHQG TP.HCM (Khoa Địa lý là đơn vị chịu trách nhiệm chính) phối hợp với Viện Môi trường và Tài nguyên – ĐHQG TP.HCM cùng Hội Địa lý Việt Nam đồng tổ chức, đồng thời là một sự kiện chào mừng 30 năm thành lập Đại học Quốc gia TP.HCM. Đây là dịp để cộng đồng khoa học cả nước gặp gỡ, trao đổi, chia sẻ kết quả nghiên cứu và thảo luận những vấn đề trọng yếu liên quan đến phát triển xanh và bền vững.

Hội thảo hướng đến việc tạo không gian trao đổi học thuật về các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực kinh tế xanh, phát triển bền vững và bảo vệ môi trường, đồng thời kết nối các nhà khoa học, nhà quản lý và cộng đồng để thúc đẩy hợp tác trong nghiên cứu, đào tạo và chuyển giao công nghệ phục vụ mục tiêu phát triển đất nước. Thông qua đó, hội thảo vừa đóng góp về mặt lý luận, vừa mang giá trị thực tiễn trong việc gợi mở chính sách, giải pháp và mô hình phát triển phù hợp với điều kiện cụ thể của Việt Nam.

Ban tổ chức đã nhận được 90 bài viết từ nhiều cơ quan nghiên cứu, viện, trường đại học trên cả nước. Sau hai vòng phản biện nghiêm túc và khách quan, 47 bài viết đã được tuyển chọn để đưa vào kỷ yếu. Các công trình này được chia thành bốn nhóm chủ đề chính. Nhóm thứ nhất là các vấn đề về kinh tế xanh, bao gồm nghiên cứu về mô hình kinh tế tuần hoàn, ứng dụng công nghệ số và trí tuệ nhân tạo trong nông nghiệp, giải pháp tín chỉ carbon,

phát triển năng lượng tái tạo và quản lý môi trường. Nhóm thứ hai tập trung vào môi trường và phát triển bền vững, bao quát từ bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, quản lý chất thải, đến đánh giá tổn thương sinh thái, ứng dụng công nghệ viễn thám, chuyển đổi số trong quản lý môi trường và xây dựng thị trường carbon. Nhóm thứ ba đi sâu vào du lịch và phát triển bền vững, với các chủ đề như du lịch sinh thái, du lịch cộng đồng, du lịch Net Zero, nghiên cứu hành vi khách du lịch, bảo tồn văn hóa bản địa và ứng dụng chuyển đổi số trong hoạt động du lịch. Các nghiên cứu điển hình được trình bày từ nhiều địa phương như Hà Nội, TP.HCM, Cần Thơ, Quảng Nam, Lâm Đồng, Côn Đảo hay Bến Tre, phản ánh sự đa dạng và tính thực tiễn cao. Nhóm cuối cùng tập hợp các vấn đề liên ngành khác, từ giáo dục phòng chống thiên tai, ứng dụng AI trong giảng dạy, marketing xanh, công nghệ xử lý rác thải nông nghiệp bền vững, đến kinh nghiệm quốc tế về chính sách nông nghiệp xanh và các công nghệ giám sát tài nguyên bằng UAV và dữ liệu lớn.

Nhìn chung, các công trình được tuyển chọn phản ánh bức tranh đa chiều về kinh tế xanh và phát triển bền vững, vừa có nền tảng lý luận, vừa gắn bó chặt chẽ với thực tiễn trong và ngoài nước. Kỷ yếu hội thảo vì thế không chỉ là một tập hợp bài viết khoa học, mà còn là sự ghi nhận trí tuệ tập thể, khẳng định nỗ lực chung của cộng đồng khoa học Việt Nam trong việc tìm kiếm giải pháp cho những thách thức toàn cầu. Các nghiên cứu đã chỉ ra những giải pháp công nghệ mới có khả năng ứng dụng cao, những mô hình phát triển giàu tính thực tiễn có thể nhân rộng, cũng như cách tiếp cận liên ngành kết nối giữa kinh tế, xã hội và môi trường.

Hội thảo Quốc gia 2024 “Kinh tế xanh và Phát triển bền vững” vì thế có ý nghĩa đặc biệt quan trọng. Đây là sự kiện khoa học vừa góp phần khẳng định vai trò của Khoa Địa lý, Trường đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, ĐHQG TP.HCM trong việc thúc đẩy nghiên cứu và đào tạo gắn liền với phát triển bền vững, vừa mở ra cơ hội hợp tác mới cho các nhà khoa học, các cơ quan quản lý và cộng đồng doanh nghiệp. Ban Tổ chức tin tưởng rằng những kết quả khoa học được trình bày và công bố trong kỷ yếu này sẽ bổ sung tri thức cho cộng đồng khoa học, trở thành nguồn tham khảo hữu ích cho nhà hoạch định chính sách và góp phần định hướng phát triển kinh tế – xã hội của đất nước theo hướng xanh, thân thiện với môi trường và bền vững hơn.

Trong không khí kỷ niệm 30 năm thành lập Đại học Quốc gia TP.HCM, hội thảo lần này cũng là dịp để nhìn lại chặng đường đã qua và mở ra những khát vọng cho tương lai. Với nền tảng tri thức khoa học được bồi đắp, với tinh thần hợp tác và trách nhiệm xã hội, chúng ta có quyền kỳ vọng rằng Việt Nam sẽ ngày càng tiến gần hơn đến mục tiêu xây dựng một nền kinh tế xanh, giàu bản sắc, thân thiện với môi trường và đủ sức ứng phó trước những biến động toàn cầu, vì một tương lai phát triển bền vững cho các thế hệ mai sau.

Ban Tổ chức Hội thảo.

NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO VÀ DU LỊCH NÔNG THÔN: GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN KINH TẾ XANH TƯƠI ĐẸP CHO LÂM ĐỒNG*

**GS.TS. Mai Trọng Nhuận¹, GS.TS. Ngô Thị Phương Lan²,
PGS.TS. Ngô Thị Thu Trang²**

¹*Đại học Quốc gia Hà Nội*

²*Trường Đại học Khoa học Xã Hội và Nhân văn, ĐHQG-HCM*

Tóm tắt: Kinh tế xanh, tươi đẹp của tỉnh Lâm Đồng là sự kết tinh từ lợi thế của điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên, văn hoá, lịch sử, phát huy lợi thế để khẳng định vị thế Lâm Đồng trong nông nghiệp công nghệ cao và du lịch. Lâm Đồng sẽ là “siêu thị” nông sản xanh, sạch cho cả nước và là điểm đến “tươi, đẹp” cho một “trạm sạc” sức khoẻ cho du khách. Lâm Đồng được biết đến là một tỉnh đứng đầu cả nước về nông nghiệp công nghệ cao, Lâm Đồng với ưu thế về điều kiện khí hậu, cảnh quan thiên nhiên và giá trị văn hóa phong phú, đây chính là điều kiện thuận lợi tạo điểm đến nghỉ dưỡng cho du khách trong và ngoài nước. Trong thời gian tới, cần đặt ra vấn đề phải làm gì để phát huy lợi thế của tỉnh Lâm Đồng trong việc khẳng định vị thế và tầm ảnh hưởng của tỉnh từ nông nghiệp công nghệ cao (NNCNC) và du lịch. Nghị quyết 57 là tiền đề trong đột phá khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số, đột phá về cơ chế trong phát triển NNCNC và du lịch trên địa bàn tỉnh. Bằng phương pháp phân tích, tổng quan tài liệu, phương pháp chuyên gia và phương pháp bản đồ, nhóm tác giả phân tích hiện trạng và đề xuất những giải pháp định vị nền kinh tế xanh, tươi, đẹp của Lâm Đồng thông qua bài viết “Nông nghiệp công nghệ cao và du lịch nông nghiệp, nông thôn: Giải pháp phát triển kinh tế xanh, tươi, đẹp tỉnh Lâm Đồng”.

Từ khóa: *nông nghiệp công nghệ cao, du lịch nông nghiệp nông thôn, kinh tế xanh tươi, đẹp.*

* Theo thông tin từ Ban tổ chức, 2 bài đầu tiên của Kỷ yếu này chỉ thể hiện ở dạng tóm tắt.

MÔ HÌNH KINH TẾ XANH-KINH TẾ TUẦN HOÀN VÀ TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG CHO TỈNH LÂM ĐỒNG

TS. Nguyễn Thanh Hùng

Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

Tóm tắt: Kinh tế xanh và kinh tế tuần hoàn đang nổi lên như những mô hình phát triển bền vững mang tính chiến lược trên toàn cầu nhằm giải quyết đồng thời các thách thức về môi trường, kinh tế và xã hội. Tại Việt Nam, đặc biệt ở các địa phương có thế mạnh về nông nghiệp và du lịch như tỉnh Lâm Đồng, việc áp dụng các mô hình này được xem là định hướng quan trọng để bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, giảm phát thải và nâng cao giá trị gia tăng trong chuỗi sản xuất.

Bài viết này nhằm làm rõ cơ sở lý thuyết, triết lý và nội hàm hai khái niệm kinh tế xanh và kinh tế tuần hoàn, đồng thời phân tích các lợi ích tiềm năng cũng như những rào cản khi triển khai ở cấp địa phương. Dựa trên thu thập dữ liệu và phân tích hiện trạng phát sinh chất thải tại Lâm Đồng, bài viết đánh giá một số bất cập trong hệ thống thu gom và xử lý hiện nay, bao gồm: tỷ lệ tái chế thấp, phụ thuộc vào chôn lấp, thiếu phân loại tại nguồn, và hạn chế trong việc tái sử dụng phụ phẩm nông nghiệp.

Trên cơ sở đó, một số mô hình ứng dụng khả thi được đề xuất, như mô hình tái chế rác hữu cơ thành phân compost, kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp thông qua thu hồi phụ phẩm, và phát triển doanh nghiệp xanh khởi nguồn từ chất thải. Bài viết cũng đưa ra các nhóm giải pháp chính sách, công nghệ, truyền thông và hợp tác công - tư nhằm thúc đẩy việc áp dụng rộng rãi các mô hình hướng tới kinh tế xanh, tuần hoàn tại tỉnh Lâm Đồng trong giai đoạn tới.

Từ khóa: *kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, mô hình và giải pháp thu gom, xử lý chất thải hướng đến kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng.*

ĐỊA KHÔNG GIAN THÔNG MINH ĐẨY NHANH QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN CÁC MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

**PGS.TS. Nguyễn Quốc Long¹, GS.TS. Võ Chí Mỹ²,
ThS. Võ Ngọc Dũng¹**

¹ Đại học Mở - Địa chất Hà Nội, ² Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam

Tóm tắt: Địa không gian thông minh GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence) được hình thành và phát triển kể từ khi xuất hiện các mô hình học máy và học sâu với khả năng xử lý hiệu quả dữ liệu lớn, đa nguồn, đa dạng: không gian, phi không gian, có cấu trúc, bán cấu trúc và phi cấu trúc. Các mô hình GeoAI tự động phân loại, phân tích không gian và chiết xuất các đối tượng từ dữ liệu thô, khả năng khái quát hoá và chuyển giao huấn luyện v.v... Báo cáo trình bày ý nghĩa và vai trò then chốt của công nghệ và dữ liệu địa không gian quản lý và giám sát các thành phần tài nguyên - môi trường trong quá trình thực hiện các mô hình tăng trưởng mới của đất nước hướng tới mục tiêu phát triển bền vững.

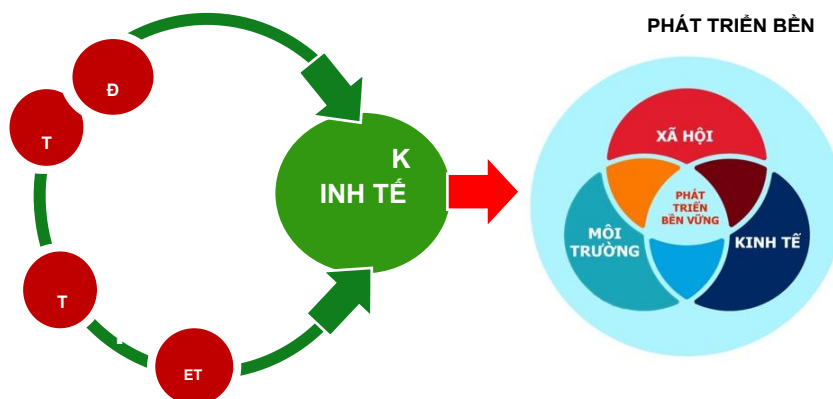
Từ khoá: *tăng trưởng xanh, chuyển đổi số, công nghệ địa không gian thông minh, giám sát tài nguyên và môi trường.*

1. Các mô hình tăng trưởng hướng tới mục tiêu phát triển bền vững

Thuật ngữ “phát triển bền vững” được nhắc đến lần đầu tiên năm 1992 tại Hội nghị Thượng đỉnh Trái đất tại Rio de Janeiro. Cùng với thời gian, lộ trình và mục tiêu phát triển bền vững không ngừng được điều chỉnh, bổ sung tại các hội nghị thượng đỉnh New York (2000), Johannesburg (2002), Rio de Janeiro (2012). Năm 2015, Hội nghị Thượng đỉnh Liên hiệp quốc tại New York đã thông qua Chương trình Nghị sự 30 (2030 Agenda) với 17 mục tiêu (SDGs) phải thực hiện được vào năm 2030 [4]. Chương trình nghị sự 2030 đã đề ra tầm nhìn chiến lược mới, thể hiện khát vọng chung của nhân loại được sống trong một thế giới hoà bình, công bằng, an toàn, xanh và sạch. Agenda 2030 tạo khung pháp lý và định hướng cho các quốc gia trong lộ trình thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững cả về kinh tế, xã hội và môi trường.

Từ buổi bình minh của lịch sử, xã hội loài người luôn hướng tới sự phát triển vì phát triển là điều kiện đảm bảo sự tồn tại và nâng cao chất lượng cuộc sống. Phát triển là nhu cầu của mọi thời đại, là mục tiêu của mọi quốc gia và trách nhiệm của mọi chính phủ. Bắt đầu từ năm 1750, loài người tìm ra năng lượng nhiệt, đánh dấu cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất. Gần 300 năm qua, các cuộc Cách mạng công nghiệp thứ hai, thứ ba và thứ tư lần lượt ra đời đã đưa loài người trải qua các kỷ nguyên phát triển mạnh mẽ với các nền công nghiệp hiện đại. Tổng giá trị sản phẩm của thế giới trong dăm chục năm qua bằng cả hàng ngàn năm trước đó. Bắt đầu từ cuối thế kỷ 20, loài người thức tỉnh và lo lắng cho cuộc sống của chính mình và đồng loại khi chứng kiến tình trạng cạn kiệt tài nguyên, suy giảm đa dạng sinh học đồng hành với ô nhiễm,

suy thoái và tai biến môi trường. Đứng trước nguy cơ thảm hoạ, thế giới quyết định chuyển đổi mô hình phát triển mới gọi là phát triển bền vững. Theo định nghĩa: “Phát triển bền vững là quá trình phát triển đáp ứng nhu cầu hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng của các thế hệ tương lai đáp ứng nhu cầu của họ”.



Hình 1. Các mô hình tăng trưởng của Việt Nam hướng tới phát triển bền vững

Việt Nam là một trong những quốc gia đầu tiên cam kết thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững của chương trình nghị sự 2030. Những nỗ lực của Việt Nam được cụ thể hoá trong nhiều văn kiện của Đảng, Nhà nước và Chính phủ. Hai văn bản pháp lý gần đây nhất bao gồm:

- Nghị quyết 136/2020 NQ- CP về phát triển bền vững;
- Quyết định số 841/2023 QĐ-TTg về lộ trình thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững Việt Nam đến năm 2030.

Từ nội hàm các nghị quyết của Đảng và Chính phủ [3, 5, 7] có thể khẳng định rằng: Để hướng tới nền kinh tế xanh và phát triển bền vững, Việt Nam sẽ chuyển đổi nhiều chương trình và mô hình tăng trưởng như tăng trưởng xanh, kinh tế tuần hoàn, chuyển đổi số, trung hoà carbon (Net Zero) (hình 1). Với Việt Nam, kinh tế xanh và phát triển bền vững không chỉ là lựa chọn tất yếu mà còn là cơ hội để hội nhập với xu thế phát triển chung của thế giới.

1.1. Tăng trưởng xanh

Để hướng tới nền kinh tế xanh, các mô hình tăng trưởng xanh đã được triển khai trong nhiều quốc gia trên thế giới. Nếu như kinh tế xanh chủ yếu tập trung vào chuyển đổi toàn bộ hệ thống kinh tế để đạt được phát triển bền vững thì tăng trưởng xanh tập trung vào tăng trưởng kinh tế không gây các tác động môi trường. Tăng trưởng xanh được coi là hợp phần chuyển tiếp từ kinh tế nâu sang kinh tế xanh. Tháng 7 năm 2022, Thủ tướng chính phủ Việt Nam đã ký quyết định 822/QĐ-TTg “Phê duyệt kế hoạch hành động quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021-2030” [9]. Mục tiêu chiến lược tăng trưởng xanh của Việt Nam là: Tăng trưởng góp phần thúc đẩy cơ cấu lại nền kinh tế, gắn với đổi mới mô hình tăng trưởng nhằm đạt thịnh vượng về kinh tế, bền vững môi trường và công bằng xã hội, hướng tới nền kinh tế xanh. Trong các nền kinh tế chậm phát triển, tăng trưởng xanh được coi là giai đoạn chuyển tiếp, cần thiết trong hành trình chuyển đổi toàn diện sang hệ thống kinh tế xanh.

1.2. Kinh tế tuần hoàn

Kinh tế tuần hoàn là một trong những cấu phần hướng tới nền kinh tế xanh. Kinh tế tuần hoàn ra đời nhằm thay thế nền kinh tế tuyến tính dựa vào khai thác tài nguyên để tạo ra sản phẩm, con người phân phối, tiêu thụ sản phẩm và loại bỏ chất thải. Những lý do chính sau đây là nguyên nhân cấp thiết chuyển đổi kinh tế tuyến tính sang kinh tế tuần hoàn:

- Tình trạng cạn kiệt tài nguyên, đặc biệt là tài nguyên không tái tạo, trong khi nhu cầu nguyên liệu đầu vào cho các ngành công nghiệp ngày càng tăng cao;

- Thế giới đứng trước thảm họa môi trường do biến đổi khí hậu ngày càng diễn biến khốc liệt. Giảm thiểu chất thải, giảm thiểu khí nhà kính hướng tới Net Zero là nhu cầu khẩn thiết của nhân loại;

- Các nền tảng công nghệ 4.0 (trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, internet vạn vật, điện toán đám mây, chuỗi khối, v.v...) là tác nhân đổi mới sáng tạo trong tất cả các giai đoạn từ thiết kế, vận hành sản xuất, tái chế, phân phối và tiêu dùng sản phẩm;

- Nhờ tối ưu hoá quá trình sản xuất, kinh tế tuần hoàn tạo ra năng suất và hiệu quả kinh tế cao, nâng cao thu nhập quốc dân (GDP) và tạo ra nhiều cơ hội việc làm cho xã hội.

Trong những năm gần đây, kinh tế tuần hoàn đã và đang trở thành xu thế tất yếu trong tất cả các quốc gia trên thế giới kể cả các nước phát triển và đang phát triển, trong đó có Việt Nam. Trong năm 2022, Thủ tướng hính phủ đã ban hành Quyết định số 687/QĐ-TTg phê duyệt đề án phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam [10]. Mục tiêu phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam nhằm tạo động lực đổi mới sáng tạo góp phần thúc đẩy tăng trưởng xanh, góp phần đạt được thịnh vượng về kinh tế, bền vững về môi trường và công bằng xã hội; hướng đất nước tới nền kinh tế xanh. Có thể thấy rằng: tăng trưởng xanh và kinh tế tuần hoàn là những cấu phần có mục tiêu chung là nền kinh tế xanh hướng tới phát triển bền vững.

1.3. Trung hoà carbon (Net Zero)

Khí nhà kính (GHG) là nguyên nhân gây ra sự biến đổi khí hậu toàn cầu. Quy mô, tần suất và cường độ các hiện tượng thời tiết cực đoan ngày càng lớn. Viễn cảnh của Trái đất sẽ còn bi thảm hơn rất nhiều nếu nhiệt độ toàn cầu tăng thêm 2,7 độ C so với thời tiền công nghiệp như dự báo hiện nay. Trong số các khí nhà kính bao gồm carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs) và sulfur hexafluoride (SF₆) thì dioxit carbon CO₂ là nguồn khí nhà kính chủ đạo và là thủ phạm chính gây ra sự nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu. Ngoài ra, theo dự báo của Ủy ban khí hậu Liên hiệp quốc, sự tan băng ở hai cực sẽ giải phóng một lượng lớn khí mê-tan trong lòng đất có thể hâm nóng bầu khí quyển nhiều gấp 30-40 lần so với khí CO₂. Trong khuôn khổ Công ước khung của Liên hiệp quốc (UNFCCC), hội nghị đánh giá quá trình ứng phó và chống chịu với biến đổi khí hậu được tổ chức hàng năm. Các nước thành viên tham gia UNFCCC đã đạt được thỏa thuận về một số mục tiêu chính, bao gồm:

- Giữ nhiệt độ Trái đất không quá 1,5 độ C;
- Giảm sử dụng nhiên liệu hoá thạch, chuyển sang năng lượng tái tạo;
- Giảm phát thải khí nhà kính;

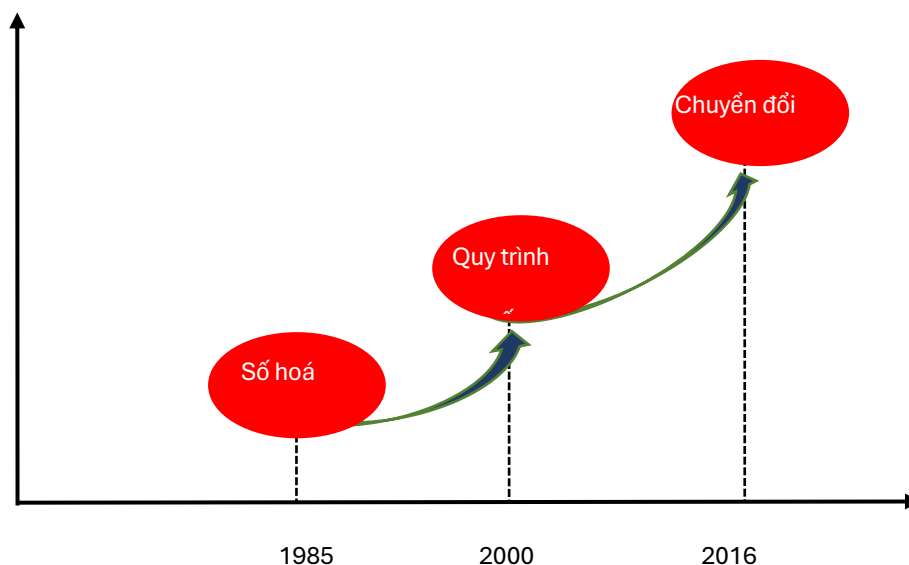
- Thực hiện Net Zero vào năm 2050.

Trong những năm gần đây, tại các diễn đàn quốc tế lớn như COP26, COP28, Đại hội đồng Liên hiệp quốc, Thủ tướng chính phủ Việt Nam đã cam kết đưa mức phát thải ròng về “0” (Net Zero) vào giữa thế kỷ. Việt Nam là một trong năm nước trên thế giới chịu ảnh hưởng lớn nhất của biến đổi khí hậu. Việc thực hiện cam kết của Việt Nam tại COP26 phù hợp với chương trình tái cơ cấu nền kinh tế đất nước; phù hợp với xu thế phát triển nền kinh tế xanh hướng tới phát triển bền vững [1, 6].

1.4. Chuyển đổi số

Trong thời gian 30 năm qua, thế giới đã trải qua ba làn sóng công nghệ liên quan đến kỹ thuật số. Giai đoạn thứ nhất, từ năm 1985 đến năm 2000 gắn liền với quá trình số hoá, chuyển các dữ liệu dạng tương tự sang dạng số. Làn sóng thứ hai, từ năm 2000 đến năm 2015 là quy trình số nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả của các hoạt động kinh tế - xã hội. Từ năm 2016 đến nay, thế giới đang ở trong làn sóng chuyển đổi số là quá trình chuyển các hoạt động từ xã hội thực lên không gian số (hình 2). Nếu coi sự vận hành của xã hội là con sâu thì quá trình số hoá và quy trình số của hai làn sóng đầu chỉ nhằm mục đích cho con sâu bò nhanh hơn, nghĩa là để nâng cao năng suất và hiệu quả lao động thì chuyển đổi số là quá trình lột xác hoá thân con sâu thành con bướm.

Chuyển đổi số là một cấu phần của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0). Chuyển đổi số được hình thành từ khi có sự giao thoa của các nền tảng công nghệ điện toán đám mây, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo, internet vạn vật và chuỗi khối. Từ kinh nghiệm và thành tựu của chuyển đổi số trong tất cả các lĩnh vực từ chính phủ số, kinh tế số và xã hội số, càng ngày, thế giới càng nhận thức được chuyển đổi số là xu thế tất yếu.



Hình 2. Ba làn sóng kỹ thuật số: số hoá, quy trình số và chuyển đổi số

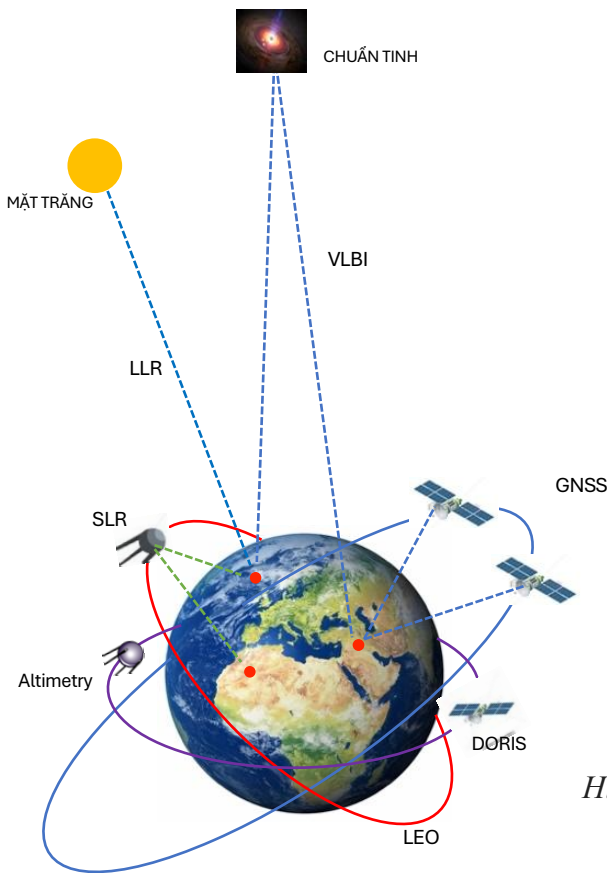
Nhiều tập đoàn công nghiệp, đơn vị sản xuất, kinh doanh đã đề ra các khẩu hiệu như: “chuyển đổi số: tồn tại hay không tồn tại”, “chuyển đổi số hay là chết” v.v... thể hiện sự quyết tâm thực hiện chuyển đổi số và coi đó là xu thế tất yếu của xã hội tương lai [14]. Thủ

tướng chính phủ Việt Nam đã phê duyệt chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” [8], theo đó, Việt Nam sẽ trở thành quốc gia số vừa phát triển chính phủ số, kinh tế số, xã hội số, vừa hình thành các doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam có năng lực hội nhập toàn cầu.

2. Địa không gian thông minh quản lý, giám sát các thành phần tài nguyên và môi trường

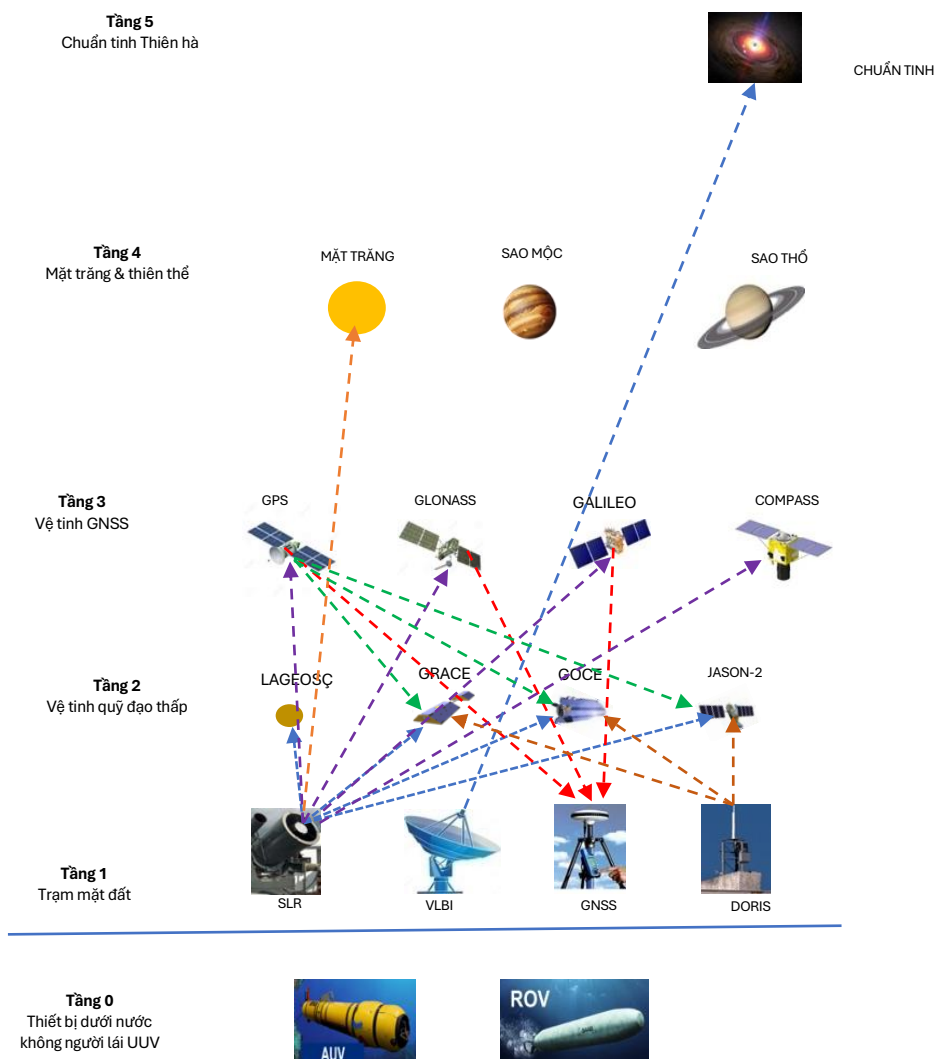
Trong những năm gần đây, trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0), các thiết bị và công nghệ địa không gian ngày càng được hiện đại hoá, thông minh hoá cho phép thu thập, khai thác và xử lý dữ liệu ngày càng phong phú và đa dạng. Chất lượng dữ liệu ngày càng cao, giá thành ngày càng thấp, mở ra khả năng ứng dụng dữ liệu địa không gian trong quá trình giám sát tài nguyên và môi trường phục vụ thực hiện các chương trình và mô hình tăng trưởng mới của đất nước. Nhờ những ưu điểm nổi trội như: giàu thông tin, chu kỳ thu nhận thông tin ngắn, xử lý trên diện rộng, công nghệ địa không gian hỗ trợ quản lý và giám sát hiện trạng cũng như sự biến động các thành phần tài nguyên và môi trường theo không gian và thời gian; phân tích sàng lọc các nguồn thải, mô hình hoá sự phát tán khí nhà kính; xây dựng bản đồ và cơ sở dữ liệu thu hồi và lưu trữ carbon CCS (Carbon Capture and Storage); xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý các thành phần tài nguyên và môi trường. Trong hành trình thực hiện mô hình tăng trưởng xanh, các dạng năng lượng tái tạo sẽ được phát triển. Việc lựa chọn khu vực cho các dự án năng lượng tái tạo phụ thuộc vào rất nhiều tiêu chí về cường độ tài nguyên tái tạo, sử dụng đất, ô nhiễm tiếng ồn, cảnh quan, hệ thống giao thông, hệ thống chuyển tải điện v.v... Một tập hợp dữ liệu tiêu chí đầu vào với các trọng số khác nhau sẽ được xử lý trong bài toán phân tích đa tiêu chí MCA trên nền các dữ liệu GIS để tìm ra phương án tối ưu, thoả mãn tất cả các tiêu chí khi lựa chọn phương án phát triển năng lượng sạch. Trái đất tham gia hai chuyển động: xung quanh trục của nó và xung quanh Mặt trời nên vị trí biểu kiến của Mặt trời khác nhau. Từ các kết quả quan trắc, kỹ thuật thiên văn - trắc địa cho phép xác định các tham số như: kinh tuyến chuẩn múi giờ địa phương, giờ và góc cao Mặt trời địa phương, v.v., từ đó, sẽ xác định được toạ độ của Mặt trời ở địa phương theo thời gian cho phép định hướng chính xác các thiết bị thu bức xạ Mặt trời.

Trong những năm gần đây, hệ thống trắc địa quan sát toàn cầu GGOS được Hội trắc địa quốc tế IAG thiết lập. GGOS đóng góp công nghệ, khung tham chiếu, cung cấp cơ sở dữ liệu và thông tin địa không gian cho các nội dung quan sát và nghiên cứu Trái đất và sự biến động các thành phần tài nguyên-môi trường. Để thực hiện sứ mệnh quan sát Trái đất với nhiều nhiệm vụ khác nhau, GGOS đã được sử dụng một hạ tầng công nghệ hiện đại và đầy đủ, kể cả các hạ tầng mặt đất và không gian (hình 3).



Hình 3. Hạ tầng công nghệ GGOS

Mạng lưới trên mặt đất, bên cạnh các thiết bị hiện đại như các máy đo trọng lực siêu dẫn, máy đo trọng lực tuyệt đối, các phương pháp công nghệ trắc địa không gian đa năng không những chỉ hoạt động đơn lẻ mà đã được tích hợp trong hệ thống để nâng cao hiệu quả trong nhiệm vụ quan sát toàn cầu. Công nghệ vệ tinh được coi là then chốt và hiệu quả trong quan sát Trái đất. Hệ thống GPS/GNSS không ngừng được nâng cấp. Các hệ thống định vị GLONASS (Nga), Galileo (EU), COMPASS (Trung Quốc) cũng đang được hoàn thiện kể cả số lượng vệ tinh và công suất tín hiệu. Ở quỹ đạo tầm thấp (LEO), ngoài các vệ tinh trọng lực còn có vệ tinh laser của NASA nghiên cứu sự chuyển động của các mảng kiến tạo và vệ tinh đo độ cao để xác định mực nước biển và đại dương. Hệ thống quan sát Trái đất bao gồm sáu tầng quan sát (hình 4): Tầng 0 là hạ tầng thiết bị dưới đại dương, tầng một là hệ thống trên mặt đất; tầng hai bao gồm các vệ tinh quỹ đạo thấp LEO; tầng ba chủ yếu là các vệ tinh GNSS; tầng bốn, đối tượng nghiên cứu là Mặt trăng và các thiên thể; và tầng năm, nghiên cứu chuẩn tinh và các thiên thể ngoài Ngân Hà. Các thiết bị công nghệ địa không gian có thể thực hiện các phép quan sát riêng biệt hoặc kết hợp với nhau tạo thành một tổ hợp giám sát các thành phần tài nguyên và môi trường toàn cầu.



Hình 4. Hệ thống quan sát đa tầng của GGOS

Đánh giá cao vai trò của dữ liệu và thông tin địa không gian, Ủy ban Quản lý thông tin địa không gian toàn cầu của Liên hiệp quốc (UN-GGIM) đã ban hành hướng dẫn khung thông tin địa không gian tích hợp (UN-IGIF) [13]. Mục đích của UN-IGIF là hướng dẫn cho các quốc gia tăng cường cơ sở hạ tầng và mô hình quản lý, bao gồm một bộ nguyên tắc và các giải pháp phát triển chiến lược về khai thác, quản lý, sử dụng, tránh xung đột, dư thừa và dễ dàng chia sẻ thông tin địa không gian. UN-IGIF được thiết kế để hỗ trợ các quốc gia tích hợp thông tin địa không gian vào quá trình ra quyết định, thúc đẩy việc sử dụng thông tin địa không gian trong các lĩnh vực khác nhau trong nền kinh tế quốc dân và quốc phòng, kể cả quản lý, giám sát môi trường; ứng phó, chống chịu với thảm họa thiên nhiên và biến đổi khí hậu v.v... Với hệ thống thiết bị quan trắc dày đặc ở nhiều tầng trên mặt đất, trên không gian vũ trụ, trên và dưới đáy đại dương, công nghệ và dữ liệu địa không gian đóng góp phần lớn dữ liệu cho các hệ thống giám sát môi trường toàn cầu (GEMS), môi trường các khu vực (REMS) và các địa phương (LEMS) đóng góp thiết thực và hiệu quả cho quá trình thực hiện các mô hình tăng trưởng xanh, kinh tế xanh hướng tới phát triển bền vững.

3. Dữ liệu địa không gian và quá trình chuyển đổi số

Hai đặc tính cơ bản của môi trường thực - số trong nguyên lý chuyển đổi số là dữ liệu và kết nối. Quy trình chuyển đổi số gồm có bốn bước dựa trên hạ tầng số bao gồm hạ tầng kết nối, hạ tầng dữ liệu, hạ tầng thiết bị và hạ tầng ứng dụng. Tùy thuộc vào loại hình, phương pháp thu thập, dữ liệu trong các hoạt động kinh tế - xã hội rất đa dạng và phức tạp bao gồm dữ liệu không gian, phi không gian; dữ liệu có cấu trúc, bán cấu trúc và phi cấu trúc. Dù thực hiện theo lộ trình nào, hạ tầng dữ liệu là nhân tố then chốt của quá trình chuyển đổi số trong đó, dữ liệu địa không gian đóng vai trò quan trọng kể cả trong chính quyền số, kinh tế số và xã hội số, là nền tảng gồm nhiều thành phần để chia sẻ, khai thác giữa đối tượng cung cấp và sử dụng dữ liệu. Hạ tầng dữ liệu không gian (GDI) là nền tảng của quá trình chuyển đổi số, cung cấp cơ sở cho việc quản lý, chia sẻ và sử dụng dữ liệu. Dưới đây, là một số nội dung chính của hạ tầng dữ liệu không gian trong chuyển đổi số [2,12]:

- Tích hợp dữ liệu và tương tác: GDI cho phép tích hợp các bộ dữ liệu địa không gian đa dạng từ nhiều nguồn khác nhau. Sự tích hợp này cho phép khai thác các tập dữ liệu, cho phép các hệ thống khác nhau làm việc với một bộ thông tin không gian thống nhất và toàn diện.

- Hỗ trợ ra quyết định: GDI cung cấp nền tảng cho các hệ thống ra quyết định; cho phép phân tích tối ưu và trực quan hoá thông tin trong nhiều lĩnh vực kinh tế quốc dân và quốc phòng; quy hoạch và quản lý đô thị, quản lý môi trường và ứng phó thiên tai v.v...

- Dịch vụ cộng đồng: GDI tạo môi trường tương tác với công dân làm cho công chúng tiếp cận dễ dàng với thông tin địa không gian tạo điều kiện cho công dân tham gia các chương trình tham vấn cộng đồng đóng góp vào các quy trình ra quyết định trong các hoạt động kinh tế, xã hội và môi trường.

- Giám sát cơ sở hạ tầng: GDI hỗ trợ giám sát ý cơ sở hạ tầng ví dụ: hạ tầng giao thông, hạ tầng năng lượng, cấp thoát nước v.v... kể cả giám sát theo thời gian thực.

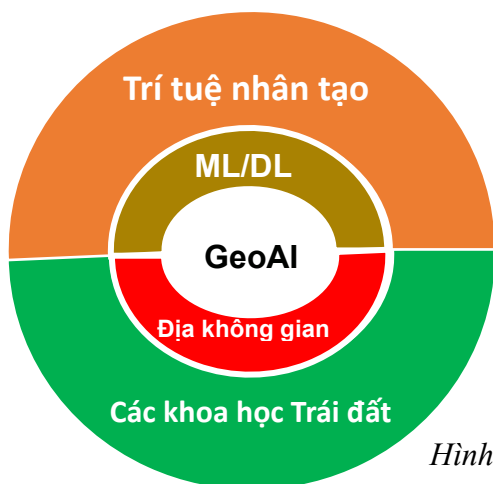
- Tạo bản sao số: GDI là cơ sở tạo ra bản sao số (digital twin) sử dụng dữ liệu địa không gian thời gian thực để mô phỏng các đối tượng thực thể cho phép quản lý và giám sát các đối tượng nhanh chóng và kịp thời.

Mối quan hệ giữa chuyển đổi số và tăng trưởng xanh có quan hệ mật thiết với nhau. Các công nghệ của chuyển đổi số như trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, điện toán đám mây, IoT, chuỗi khối là nền tảng của đổi mới sáng tạo trong kinh tế tuần hoàn, công nghệ phát thải thấp, quản lý tài nguyên và môi trường v.v... thúc đẩy sự phát triển các mô hình kinh tế xanh nền tảng của phát triển bền vững.

4. Địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI

Geospatial Artificial Intelligence - GeoAI (tạm dịch là địa không gian thông minh) được thảo luận đầu tiên tại Hội thảo của Hiệp hội Máy tính (ACM-Association for Computing Machinery) của Nhóm quan tâm đặc biệt về thông tin không gian SIGSPATIAL tổ chức tháng 11/2017 tại Redondo Beach, California (Hoa Kỳ). Kể từ đó, GeoAI không ngừng được nghiên cứu và phát triển dựa vào sự phát triển của trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu, phân tích không

gian và điện toán. Trí tuệ nhân tạo đã được ứng dụng trước đó trong các ngành khoa học Trái đất nói chung và địa lý nói riêng.



Hình 5. Học máy/học sâu - công cụ then chốt của GeoAI

Nhưng GeoAI được hình thành và phát triển kể từ khi xuất hiện các mô hình học máy và học sâu với khả năng xử lý hiệu quả dữ liệu lớn, đa dạng, phức tạp có cấu trúc, bán cấu trúc và phi cấu trúc; tự động phân loại, phân tích không gian và chiết xuất các đối tượng từ dữ liệu thô, khả năng khái quát hoá và chuyển giao huấn luyện v.v... [2, 7] (hình 6). Ngoài trí tuệ nhân tạo, hầu hết các nền tảng công nghệ CM 4.0 đều tham gia vào GeoAI:

- Big data cung cấp khối lượng dữ liệu lớn, đa dạng theo thời gian thực, mô hình hoá không gian và thời gian v.v... Cũng lưu ý rằng: công cụ then chốt của GeoAI là mô hình học sâu chỉ có thể phát huy khả năng nổi trội này khi sử dụng khối lượng dữ liệu lớn đa nguồn với các định dạng khác nhau.

- Điện toán đám mây cung cấp cơ sở hạ tầng có thể lưu trữ mở rộng, quản lý, phân tích, cho phép các ứng dụng GeoAI xử lý hiệu quả các khối lượng dữ liệu lớn từ nhiều nguồn khác nhau với các yêu cầu tính toán khác nhau.

- Với vai trò thu thập, lưu trữ, quản lý, phân tích và trực quan hoá thông tin, GIS là công cụ then chốt của GeoAI. Sự tích hợp với các thuật toán học máy cho phép GIS giải các bài toán địa không gian phức tạp nhằm nâng cao độ tin cậy quy trình ra quyết định các vấn đề kinh tế, xã hội và môi trường.

- Cảm biến IoT là nguồn cung cấp dữ liệu theo không gian và thời gian thực. Tích hợp IoT với GeoAI sẽ nâng cao độ chính xác thông tin, hỗ trợ hiệu quả ra quyết định trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

- Viễn thám là nền tảng của GeoAI. Viễn thám cung cấp dữ liệu địa không gian từ nhiều nguồn khác nhau như ảnh vệ tinh, ảnh hàng không, máy bay không người lái, Lidar, v.v... Hệ thống dữ liệu raster này chính là đối tượng xử lý của các mô hình GeoAI hiện nay. Được kết hợp phân tích bằng các thuật toán AI và học sâu, dữ liệu này cung cấp các thông tin về hiện trạng bề mặt Trái đất và sự biến động các thành phần tài nguyên - môi trường [13] – những thông tin đặc biệt quan trọng để nhận loại tìm kiếm các giải pháp ứng phó và chống chịu với thảm hoạ do biến đổi khí hậu toàn cầu.

- Chuỗi khối (blockchain) bảo đảm dữ liệu địa không gian sử dụng trong các mô hình GeoAI được bảo đảm về tính toàn vẹn, tính bảo mật, nguồn gốc dữ liệu, chia sẻ dữ liệu phi tập trung v.v... Nhờ thế, blockchain có thể tích hợp an toàn dữ liệu địa không gian từ nhiều nguồn khác nhau, cho phép GeoAI đưa ra quyết định chính xác và kịp thời.

Trong số 17 mục tiêu phát triển bền vững của Chương trình nghị sự 2030, trực tiếp hoặc gián tiếp đều có sự phục vụ của địa không gian. Sự tích hợp các nền tảng công nghệ 4.0 trong mô hình GeoAI sẽ nâng cao độ chính xác, độ tin cậy, giải quyết được nhiều bài toán đa dạng phức tạp trên nhiều lĩnh vực khác nhau theo không gian và thời gian thực. Nhờ những khả năng và ưu điểm nổi trội, địa không gian thông minh sẽ là động lực thúc đẩy đất nước nhanh chóng hoàn thành 17 mục tiêu phát triển bền vững theo cam kết quốc tế của chính phủ.

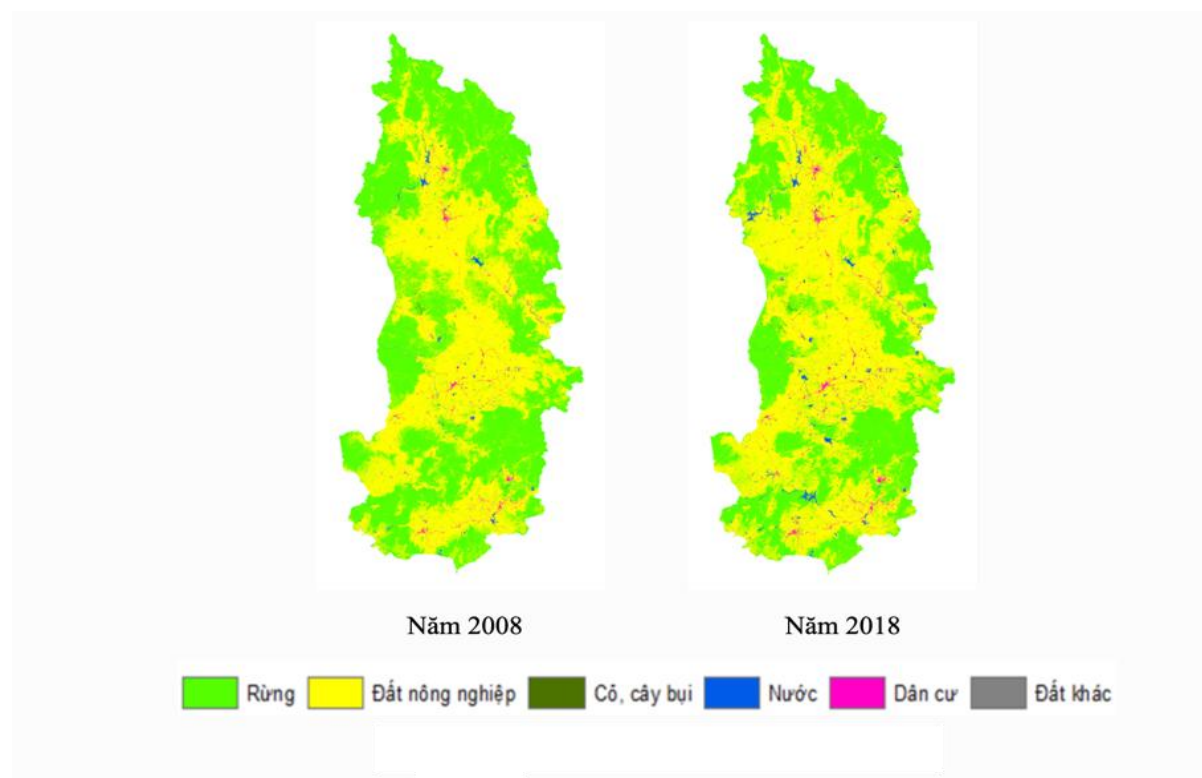
5. Công nghệ địa không gian giám sát tín chỉ carbon rừng

Thế giới đang trong xu hướng ứng dụng các giải pháp dựa vào tự nhiên NbS (Nature-Based Solutions). Bên cạnh đại dương, rừng là môi trường hấp thụ và lưu giữ khí thải carbon, duy trì sự cân bằng khí quyển. Trong bối cảnh nhu cầu tín chỉ carbon đang rất lớn trên thị trường, phát triển tín chỉ carbon rừng là cơ hội lớn cho ngành lâm nghiệp Việt Nam. Rừng Việt Nam đa dạng và phức tạp. Việc xác định tín chỉ carbon cho từng loại rừng, độ phủ và theo mức độ sinh trưởng là vấn đề cần thiết trong bối cảnh Việt Nam đang tham gia vào thị trường carbon toàn cầu. Đây cũng là một nội dung quan trọng của chương trình giảm phát thải khí nhà kính từ mất rừng và suy thoái rừng REDD+ (Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation) được sự hỗ trợ tài chính của nhiều tổ chức quốc tế trên thế giới trong cuộc chiến chống biến đổi khí hậu. Có nhiều phương pháp giám sát và xác định tín chỉ carbon rừng, mỗi phương pháp đều có những ưu nhược điểm và điều kiện ứng dụng riêng.

Hiện nay, với mô hình địa không gian thông minh GeoAI, các thuật toán học sâu hỗ trợ phân tích, xử lý dữ liệu lớn từ nhiều nguồn khác nhau cho phép nhận diện các loại cây rừng, mật độ che phủ của tán lá, xác định sinh khối cây rừng, sự biến động các loại rừng theo thời gian và không gian v.v... cho kết quả chính xác và tin cậy. Đây là yếu tố quan trọng góp phần minh bạch hoá dữ liệu trong quá trình thực hiện yêu cầu giám sát, báo cáo và thẩm định MRV (Monitoring, Report, Verification) của các tổ chức quốc tế.

Theo thống kê, tổng diện tích đất rừng của các tỉnh Tây Nguyên (trong đó có Lâm Đồng) hiện nay là hơn 2,5 triệu ha, chiếm 18% diện tích có rừng cả nước. Với tỷ lệ che phủ toàn khu vực này đạt 46%, thị trường carbon rừng của Tây Nguyên nói chung và Lâm Đồng nói riêng có tiềm năng mang lại nhiều lợi ích lớn. Tháng 5 năm 2024, Thủ tướng chính phủ đã ban hành Chỉ thị số 13/CT-TTg về tăng cường công tác quản lý tín chỉ carbon nhằm thực hiện Đóng góp do quốc gia tự quyết định. Đây là cơ sở pháp lý để các tỉnh Tây Nguyên xây dựng và triển khai các dự án xây dựng cơ sở dữ liệu về hiện trạng và đánh giá tiềm năng giảm phát thải và hấp thụ carbon từ rừng nhằm đóng góp cho việc thực hiện mục tiêu NDC của cả nước. Có thể khẳng định rằng công nghệ địa không gian chắc chắn là công cụ hiệu quả trong hành trình thực hiện các mục tiêu và yêu cầu của chỉ thị 13/CT-TTg. Bắt đầu từ năm 2010, chính phủ Hoa Kỳ triển khai chương trình SilvaCarbon nhằm tăng cường khả năng của các

quốc gia nhiệt đới trong việc sử dụng viễn thám và dữ liệu thực địa để theo dõi và báo cáo lượng carbon trong rừng một cách hiệu quả và tiết kiệm chi phí.



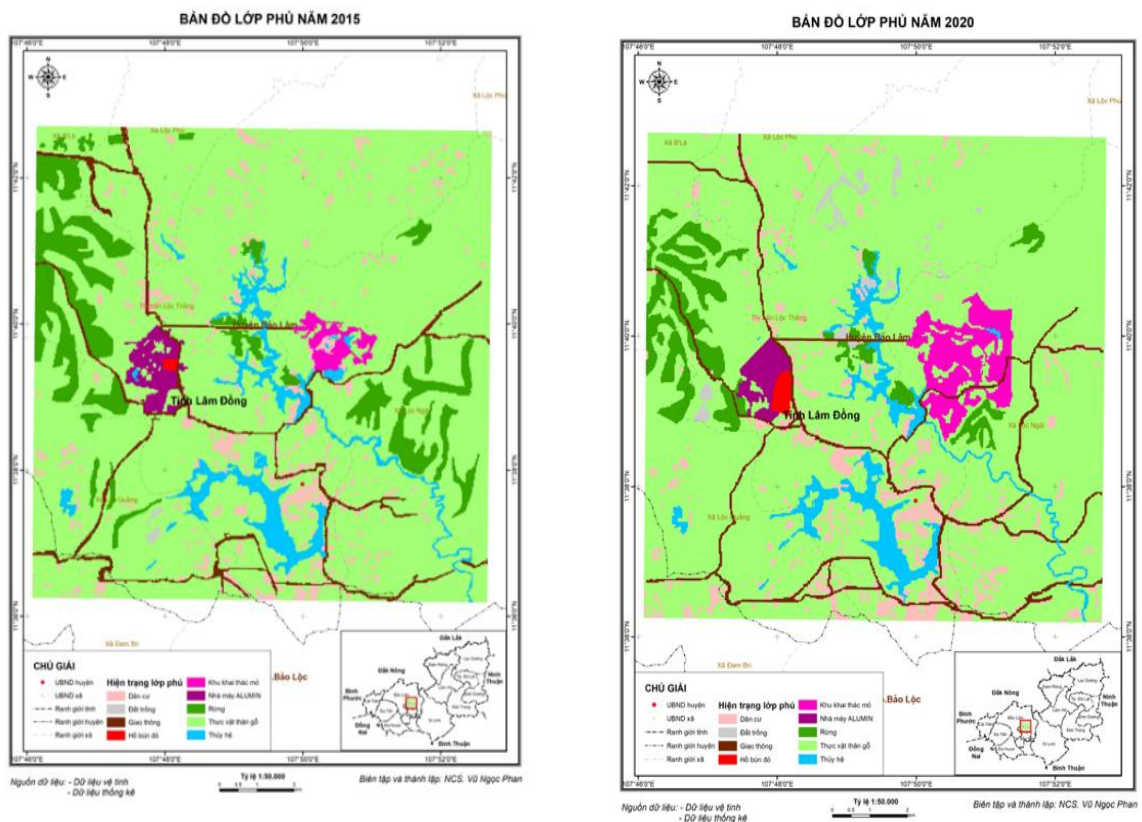
Hình 6. Biến động rừng Tây Nguyên thời kỳ 2008-2018 giám sát bằng ảnh vệ tinh

Chương trình SilvaCarbon hỗ trợ các quốc gia xây dựng báo cáo cập nhật hai năm một lần cung cấp các thông tin nhất quán, minh bạch về bảo vệ rừng, giảm phát thải khí nhà kính, ứng phó với biến đổi khí hậu theo Khung minh bạch nâng cao ETF (Enhanced Transparency Framework) của Thỏa thuận Paris. Trong 5 mục tiêu cụ thể của SilvaCarbon, có một mục tiêu thứ 3 nói rõ SilvaCarbon khuyến nghị sử dụng công nghệ địa không gian nói chung và hệ thống vệ tinh quan sát trái đất EOSS (Earth Observation Satellite System) nói riêng trong các nội dung giám sát carbon rừng toàn cầu. Với sự hỗ trợ của Chương trình SilvaCarbon, ở Việt Nam trong quá trình thực hiện giám sát rừng trong dự án sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp LULUCF, một số công nghệ địa không gian đã được ứng dụng trong đó, bên cạnh quét laser hàng không (LiDAR), quét laser mặt đất (TLS), máy bay không người lái (UAV) v.v... các loại ảnh vệ tinh đa nguồn (rada, quang học), đa tầng, đa độ phân giải, đa thời gian được coi là các phương pháp hiệu quả với kinh phí thấp có thể giám sát trên diện rộng, trung thực, khách quan và cập nhật theo thời gian thực (hình 6).

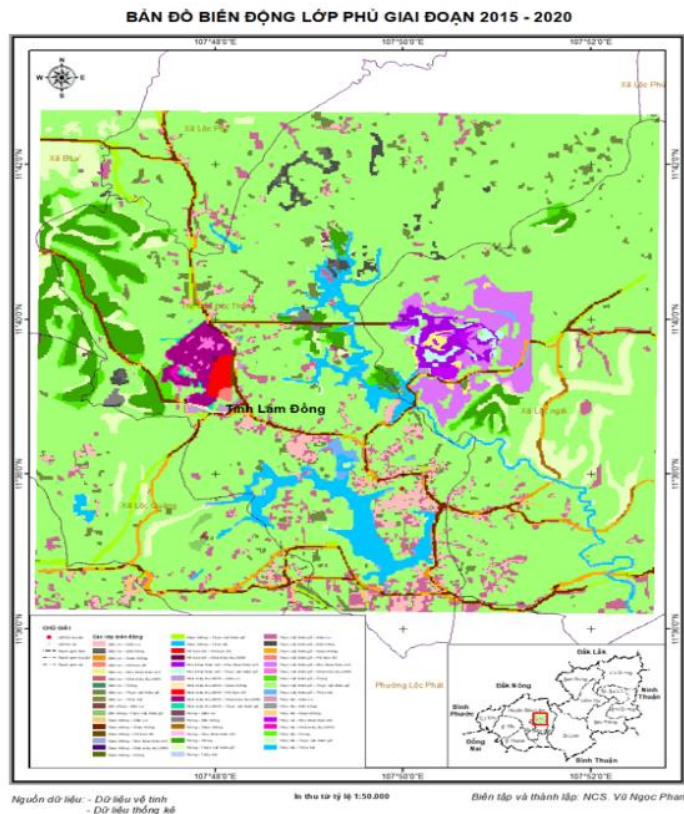
6. Giám sát môi trường do ảnh hưởng của Tổ hợp bauxit-nhôm Lâm Đồng

Lâm Đồng là tỉnh giàu khoáng sản nhất trong các tỉnh Tây Nguyên, đặc biệt là quặng bauxit laterit. Quặng bauxit của Lâm Đồng có chất lượng tốt và tập trung chủ đạo ở Bảo Lộc, Bảo Lâm, Di Linh. Quặng bauxit Lâm Đồng có điều kiện khai thác thuận lợi, vận chuyển dễ dàng. Hiện mỏ bauxit laterit Tân Rai (Bảo Lâm) đang được khai thác, chế biến với quy mô khá lớn. Công suất khai thác của mỏ Tân Rai (Tập đoàn công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam - TKV) là 120 triệu tấn quặng nguyên khai/năm (4 triệu rưỡi tấn quặng tinh/năm). Nhà

máy chế biến alumin Tân Rai có công suất là 700.000 tấn alumin/năm. Theo quy hoạch khoáng sản, trong thời gian tới, công suất alumin sẽ nâng lên 1 triệu tấn/năm. Tổ hợp bauxit - nhôm Lâm Đồng đóng một vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân và quá trình công nghiệp hoá của đất nước. Bên cạnh lợi ích, khai thác bauxit tinh liyeejn alimin là nguyên nhân gây ra các tác động tiêu cực đối với môi trường kể cả ô nhiễm môi trường, suy thoái môi trường và tai biến môi trường. Quá trình sản xuất nhôm thông qua các phân đoạn: khai thác bauxit, tuyển quặng, sản xuất alumin và luyện nhôm. Với các mức độ khác nhau, mỗi phân đoạn đều có các tác động tiêu cực đến môi trường. Nghiên cứu sự biến động các thành phần tài nguyên và môi trường là cần thiết để xây dựng hệ thống thông tin hỗ trợ tìm kiếm các giải pháp duy trì xu hướng tích cực, giảm thiểu các tác động tiêu cực do hoạt động của công nghiệp mang tính đặc thù này hướng tới một nền khai thác khoáng sản bền vững và có trách nhiệm. Có nhiều phương pháp giám sát môi trường do ảnh hưởng của khai thác khoáng sản nói chung và bauxit nói riêng, nhưng công nghệ địa không gian mà tiêu biểu là viễn thám và GIS đã minh chứng tính hiệu quả vượt trội so với các phương pháp khác. Dữ liệu viễn thám cho phép xác định hiện trạng và sự biến động các thành phần môi trường đất, nước, không khí, thảm thực vật v.v... nhanh chóng, chính xác, trên diện rộng và liên tục theo không gian và thời gian. Dưới đây là ví dụ minh hoạ kết quả nghiên cứu sự biến động lớp phủ khu vực khai thác bauxit Lâm Đồng sử dụng thuật toán học máy xử lý dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel đa thời gian [11].



Hình 7. Bản đồ hiện trạng lớp phủ khu vực Công ty Nhôm Lâm Đồng
a) Hiện trạng lớp phủ năm 2015; b) Hiện trạng lớp phủ năm 2020



Hình 8. Bản đồ biến động lớp phủ khu vực hoạt động Công ty Nhôm Lâm Đồng giai đoạn 2015 - 2020

7. Kết luận

Khi được kết hợp với các nền tảng công nghệ 4.0, dữ liệu địa không gian trở thành công cụ thông minh cung cấp thông tin tin cậy cho các nhà hoạch định chính sách lập kế hoạch và ra quyết định. Các chỉ số về sự phát triển kinh tế - xã hội, sự biến động các thành phần tài nguyên và môi trường được nhanh chóng xác định là cơ sở để giám sát và đánh giá tiến độ thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững. Việc ứng dụng dữ liệu địa không gian thông minh sẽ nâng cao tính minh bạch và công bằng của các dự án phát triển bền vững. Dữ liệu địa không gian giúp dự báo, cảnh báo và giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu và thời tiết cực đoan - một thách thức to lớn đối với sự phát triển bền vững. Trong bối cảnh đô thị hóa nhanh chóng, dữ liệu địa không gian giúp quy hoạch đô thị một cách hợp lý, tối ưu hóa việc sử dụng đất đai, phát triển hạ tầng giao thông, logistic và quản lý tài nguyên môi trường đô thị. Dữ liệu địa không gian thông minh đóng vai trò then chốt thúc đẩy nhanh hơn hành trình thực hiện 17 mục tiêu phát triển bền vững (SDGs) ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Võ Chí Mỹ, Bùi Xuân Nam, Phạm Việt Hoà, Nguyễn Quốc Long (2022), Hành trình hướng tới mục tiêu Net Zero: Vai trò của công nghệ địa không gian, Hội nghị khoa học toàn quốc “Khoa học Trái đất và tài nguyên với phát triển bền vững ERSD”, Hà Nội.

- 2) Võ Chí Mỹ, Nguyễn Quốc Long, Võ Ngọc Dũng (2022), Vai trò của hạ tầng dữ liệu trong chuyển đổi số, Hội nghị khoa học toàn quốc “Chuyển đổi số trong doanh nghiệp mở”. Hội Khoa học và Công nghiệp mở Việt Nam, Hà Long.
- 3) Đảng Cộng sản Việt Nam (2021), Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ 13 của Đảng. Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ 13, Hà Nội.
- 4) Liên hiệp quốc (2015), Chương trình nghị sự 2030 vì sự phát triển bền vững, New York.
- 5) Nghị quyết số 136/2020/NQ- CP về phát triển bền vững.
- 6) Nghị định số 06/ NĐ-CP/2022 quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-zôn.
- 7) Quyết định số 841/2023 QĐ-TTg về lộ trình thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững Việt Nam đến năm 2030.
- 8) Quyết định số 749/QĐ-TTG/2020 về chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.
- 9) Quyết định số 882/QĐ-TTg/2022 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt “Kế hoạch hành động quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021-2030”.
- 10) Quyết định số 687/QĐ-TTg/2022 về đề án phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam.
- 11) Vũ Ngọc Phan 2024, Nghiên cứu cơ sở khoa học tích hợp công nghệ viễn thám và GIS giám sát một số yếu tố môi trường bị ảnh hưởng trong quá trình khai thác và chế biến quặng bô xít tại tổ hợp bô xít - nhôm Lâm Đồng. Luận án tiến sĩ. Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ.
- 12) Vo Chi My (2023), The role of geospatial technology in Vietnam’s journey to achieving its growth goals. International Conference on Geomatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences (GIS-IDEAS 2023), Hanoi University of Natural Resources and Environment HUNRE, Hanoi.
- 13) UN-GGM (2021), Geospatial industry advancing sustainable development goals, Geospatial World.
- 14) Thomas M.Siebel (2019), Digital transformation: Survive and thrive in an era of mass extinction, Publisher Rossetta Books.

**Kỷ yếu Hội thảo Khoa học Quốc gia:
KINH TẾ XANH VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn
Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh**

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Đường Võ Trường Toản, Khu đô thị ĐHQG-HCM, khu phố 33, phường Linh Xuân, TP.HCM.

ĐT: 028 62726361

E-mail: vnuhp@vnuhcm.edu.vn - Website: vnuhcmpress.edu.vn

Chịu trách nhiệm nội dung

GS.TS. NGUYỄN THỊ THANH MAI

Chịu trách nhiệm xuất bản

TS. NGUYỄN THỊ KIM NGÂN

Biên tập

VÕ THÀNH THẮNG

Sửa bản in

SONG ANH

Trình bày bìa

KIM ANH

Đối tác liên kết

KHOA ĐỊA LÝ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC XÃ HỘI & NHÂN VĂN (ĐHQG-HCM)

Xuất bản lần thứ 1. Dung lượng: 22.1MB, khổ 20 x 28 cm. Số XNĐKXB: 2709-2025/CXBIPH/1-48/ĐHQGTPHCM. QĐXB số: 219/QĐ-NXB-ĐT cấp ngày 06/10/2025. Đăng tải tại: www.vnuhcmpress.edu.vn. Nộp lưu chiếu: Năm 2025. ISBN: **978-632-608-358-3**.

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ bởi Luật Xuất bản và Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Nghiêm cấm mọi hình thức xuất bản, sao chép, phát tán nội dung khi chưa có sự đồng ý của tác giả và Nhà xuất bản.

ĐỂ CÓ SÁCH HAY, CẦN CHUNG TAY BẢO VỆ TÁC QUYỀN!