



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)

HÀ NỘI 14 - 11 - 2024

ERSD 2024



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG)

CÁC ĐƠN VỊ PHỐI HỢP TỔ CHỨC

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam

Tổng hội Địa chất Việt Nam

Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam

Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu

Hội Cơ học Đá Việt Nam

Hội Công trình ngầm Việt Nam

Hội Dầu khí Việt Nam

Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam

Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam

Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam

Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam

Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam

Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam

Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

BAN TỔ CHỨC

Trưởng ban

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

Phó Trưởng ban

PGS.TS Triệu Hùng Trường, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

GS.TS Võ Chí Mỹ, *Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*

GS.TS Bùi Xuân Nam, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*

GS.TS Nguyễn Quang Phích, *Hội Công trình ngầm Việt Nam*

GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS. TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Văn Lâm, *Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam*

PGS.TS Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo, *Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam*

PGS.TS Đặng Trung Thành, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*

PGS.TS Lê Đức Tình, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Như Trung, *Hội Khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam*

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Trần Thị Phúc An, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Nguyễn Tiến Dũng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*

TS Đào Hồng Quảng, *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ*

TS Nguyễn Quốc Thập, *Hội Dầu khí Việt Nam*

TS Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Lê Ái Thụy, *Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam*

TS Bùi Yên Tĩnh, *Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu*

BAN KHOA HỌC

Trưởng ban

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

GS.TSKH Hoàng Ngọc Hà, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
GS.TS Võ Trọng Hùng, *Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam*
GS.TS Trương Xuân Luận, *Tổng Hội Địa chất Việt Nam*
GS.TS Bùi Xuân Nam, *Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam*
GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*
PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Lê Ngọc Ánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Quang Minh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Xuân Núi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Không Cao Phong, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Ngô Xuân Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Lê Minh Thống, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*
PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Văn Xô, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Như Ý, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*
TS Lê Quang Duyên, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Cao Khải, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Văn Phóng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Bách Thảo, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó Trưởng ban

PGS.TS Nguyễn Viết Nghĩa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS. TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Khắc Long, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

BAN THƯ KÝ

Trưởng ban

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Khắc Long, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Hoàng Thu Hằng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Nguyễn Thanh Hải, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Phạm Đức Nghiệp, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

WEBSITE HỘI THẢO

Thông tin chi tiết của Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững - ERSĐ 2024 được đăng tải trên trang Website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <http://ersd.humg.edu.vn/>

ĐỊA CHỈ LIÊN HỆ

Phòng Khoa học công nghệ, Trường Đại học Mở - Địa chất, số 18 phố Viên, phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội, Việt Nam. ĐT: (+84) 24.3838643

MỤC LỤC

Ban tổ chức hội nghị	i
Mục lục.....	iii
Lời nói đầu	v
Chương trình hội nghị	vii
Tiểu ban Dữ liệu lớn và chuyển đổi số trong khoa học trái đất, tài nguyên môi trường.....	1
Tiểu ban Trí tuệ nhân tạo, IOT, Blockchain và ứng dụng.....	38
Tiểu ban Cơ - Điện.....	71
Tiểu ban Dầu khí tích hợp.....	114
Tiểu ban Địa chất và tài nguyên du lịch.....	238
Tiểu ban Địa chất công trình - Địa kỹ thuật.....	312
Tiểu ban Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước.....	430
Tiểu ban Tài nguyên địa chất và Quản lý bền vững.....	516
Tiểu ban Quản lý tài nguyên và Môi trường.....	597
Tiểu ban Công nghệ mới trong xử lý môi trường.....	730
Tiểu ban Phát triển bền vững khoa học công nghệ Mỏ và Môi trường.....	818
Tiểu ban Phát triển bền vững công nghiệp khai thác và Quản lý an toàn.....	899
Tiểu ban Những tiến bộ trong chế biến khoáng sản và tái chế.....	971
Tiểu ban Xây dựng công trình với phát triển bền vững.....	1039
Tiểu ban Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ và Hệ thống thông tin địa lý.....	1301
Tiểu ban Vật lý, Hóa học và ứng dụng.....	1384
Tiểu ban Toán, Cơ học và ứng dụng.....	1512
Tiểu ban Ngôn ngữ học.....	1634

LỜI NÓI ĐẦU

Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững (ERSD) được Trường Đại học Mỏ - Địa chất (HUMG) và các đối tác tổ chức 2 năm một lần với mục tiêu tạo ra một môi trường bổ ích để các nhà chuyên môn trong và ngoài nước tụ hội và giới thiệu những kết quả và hướng mới trong nghiên cứu khoa học, thảo luận về các xu thế phát triển, thách thức và cơ hội đối với nhiều lĩnh vực khác nhau của Khoa học Trái đất, Tài nguyên địa chất, khai thác, chế biến, sử dụng và quản lý tài nguyên địa chất, bảo vệ môi trường và các ngành khác có liên quan.

Tiếp nối thành công của các Hội nghị ERSD2018, ERSD2020, ERSD2022, Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững lần thứ tư (ERSD2024) được Trường Đại học Mỏ - Địa chất (HUMG) đăng cai tổ chức với sự tham gia đồng tổ chức của nhiều cơ quan quản lý, tổ chức nghiên cứu khoa học, đào tạo, và doanh nghiệp có uy tín trong nước gồm Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, Tổng hội Địa chất Việt Nam, Cục Đo đạc - Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam, Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu, Hội Cơ học Đá Việt Nam, Hội Công trình ngầm Việt Nam, Hội Dầu khí Việt Nam, Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam, Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam, Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam, Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam, Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam, Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam, Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ và nhiều tổ chức và cá nhân khác.

Các chủ đề của Hội nghị tập trung vào nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ hướng tới phát triển bền vững đối với nhiều lĩnh vực khác nhau của Khoa học Trái đất và Tài nguyên thiên nhiên, Khai thác và sử dụng tài nguyên địa chất, Môi trường và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan như Cơ - Điện, Công nghệ Thông tin, Xây dựng, ...

Trong quá trình tổ chức Hội nghị, Ban Tổ chức đã nhận được sự quan tâm của đông đảo các nhà khoa học, chuyên môn và quản lý trong và ngoài nước. Hơn 300 bản thảo báo cáo khoa học liên quan tới các chủ đề của Hội nghị đã được gửi tới Ban biên tập. Trên cơ sở đó, 269 báo cáo có chất lượng tốt đã được lựa chọn và xuất bản trong Tuyển tập các báo cáo toàn văn của Hội nghị với các chủ đề khoa học sau:

1. Dữ liệu lớn và chuyển đổi số trong khoa học trái đất, tài nguyên môi trường
2. Trí tuệ nhân tạo, IoT, Blockchain và ứng dụng
3. Cơ - Điện
4. Dầu khí tích hợp
5. Địa chất và Tài nguyên du lịch
6. Địa chất công trình - Địa kỹ thuật
7. Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước
8. Tài nguyên địa chất và quản lý bền vững
9. Quản lý tài nguyên và môi trường
10. Công nghệ mới trong xử lý môi trường
11. Phát triển bền vững khoa học công nghệ mỏ và môi trường
12. Phát triển bền vững công nghiệp khai thác và quản lý an toàn
13. Những tiến bộ trong chế biến khoáng sản và tái chế
14. Xây dựng công trình với phát triển bền vững
15. Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ và Hệ thống thông tin địa lý
16. Vật lý, Hoá học và ứng dụng
17. Toán học, Cơ học và ứng dụng
18. Ngôn ngữ học

Toàn bộ thông tin khoa học về hội nghị được tích hợp vào Website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <http://ersd.humg.edu.vn/>.

Ban tổ chức xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Mỏ - Địa chất, với tư cách là đơn vị đăng cai tổ chức Hội nghị, cùng các đơn vị đồng tổ chức đã hợp tác chặt chẽ và góp phần quan trọng vào việc tổ chức Hội nghị này. Cảm ơn các nhà khoa học và nhà chuyên môn đã đóng góp các công bố khoa học có giá trị cho Hội nghị. Ban tổ chức cũng đánh giá cao sự nỗ lực của các chuyên gia đọc bài đã có nhiều

nỗ lực và đóng góp để nâng cao chất lượng khoa học của các báo cáo, góp phần quan trọng vào thành công của hội nghị này.

Ban tổ chức mong muốn tiếp tục nhận được sự hợp tác chặt chẽ và góp ý chân thành của các đơn vị và cá nhân đối với việc chuẩn bị và tổ chức hội nghị, chất lượng báo cáo, biên tập, và xuất bản kỷ yếu hội nghị nhằm nâng cao chất lượng của các hội nghị tiếp theo, góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững của hoạt động nghiên cứu khoa học và trao đổi học thuật thuộc các lĩnh vực Khoa học Trái đất và Tài nguyên và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan.

Hà Nội, tháng 11 năm 2024
THAY MẶT BAN TỔ CHỨC

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, flowing characters, likely representing the name Trần Thanh Hải.

GS.TS Trần Thanh Hải

TIỂU BAN DẦU KHÍ TÍCH HỢP

MỤC LỤC

Đặc trưng và cơ chế lấp đầy của trầm tích bề hồ Lê Ngọc Ánh, Nguyễn Duy Mười, Bùi Thị Ngân, Trần Thị Oanh, Nguyễn Thị Thu Hằng, Lê Quốc Hiệp	117
Eco-Friendly production of copper nanoparticles using perilla extract and chitosan: A study on antimicrobial efficacy Tong Thi Thanh Huong, Nguyen Thi Thanh Bao, Trinh Dac Hoanh, Do Tan Thinh, Tran Ngoc Tuan, Nguyen Thi Minh Hong, Nguyen Thi Thu Hang, Nguyen Thu Thuy, Nguyen Mai Ha	122
Nghiên cứu chế tạo hệ polyme ưa-kỵ nước, ứng dụng trong tăng cường thu hồi dầu tầng Miocene hạ của Việt Nam Nguyễn Văn Cảnh, Công Ngọc Thắng, Nguyễn Trần Hùng	129
Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả xử lý sản phẩm khai thác trên tàu FPSO LAM SƠN trong giai đoạn suy giảm sản lượng hiện nay Hoàng Anh Dũng	135
Đánh giá các mô hình trọng lực biển toàn cầu bằng số liệu trọng lực đo thành tàu tại vùng biển Đông Nam Trần Tuấn Dương, Nguyễn Quang Minh, Trần Trọng Lập	141
Tổng quan phân bố bẫy chứa phi cấu tạo bể trầm tích Sông Hồng Nguyễn Minh Hòa, Bùi Việt Dũng, Hà Quang Mẫn, Đoàn Huy Hiền, Trương Khắc Hòa	150
Đặc điểm địa tầng trầm tích lô 148-149 bể Phú Khánh Nguyễn Thị Minh Hồng, Nguyễn Xuân Trung	158
Phân vùng địa chất theo phương pháp học máy không giám sát (k-means) khu vực trung tâm Việt Nam theo tài liệu trọng lực Phan Thị Hồng, Đỗ Minh Phương	167
Ứng dụng phương pháp GPR phục vụ nông nghiệp công nghệ cao tại Việt Nam Phan Thiên Hương, Nguyễn Thế Phong, Nguyễn Danh Lam, Tạ Quang Minh, Nguyễn Thanh Tùng	174
Ứng dụng mạng trí tuệ nhân tạo phân tích tương địa chấn để dự báo phân bố via chứa cát kết Miocen sớm khu vực Đông Bắc mở Bạch Hổ Nguyễn Duy Mười, Nguyễn Minh Hòa, Bùi Thị Ngân, Nguyễn Thị Thu Hằng	180
Mesoporous ZnO/MSU-S from natural resources: A Promising Solution for Organic Pollutant Removal Ngo Ha Son, Kim Van Doanh	186
Dự đoán áp suất dòng chảy đáy giếng bằng các mô hình học máy Trần Nguyễn Thiện Tâm, Hoàng Trọng Quang, Trần Nguyễn Gia Kính	194
Định hướng triển khai thu giữ và lưu trữ CO₂ tại Việt Nam Doãn Thị Trâm, Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Khắc Long, Trần Văn Quảng	202
Nghiên cứu điều chế hệ dung dịch khoan hợp lý để thi công qua địa tầng sét trương nở phức tạp bằng công nghệ khoan ống mẫu luôn ở bề than Quảng Ninh Nguyễn Trần Tuấn	209

Nghiên cứu quá trình tác dụng tương hỗ giữa mũi khoan kim cương và đá trong khoan thăm dò khoáng sản
rắn

Nguyễn Trần Tuân216

Áp dụng thuật toán hồi quy Random Forest để xây dựng mô hình dự báo hệ số Poisson tầng Oligocene mỏ
Bạch Hồ

*Trương Văn Từ, Nguyễn Thế Vinh, Nguyễn Tiến Hùng, Nguyễn Khắc Long, Nguyễn Trọng Tài, Đào
Hiệp*222

Lựa chọn dung dịch và vật liệu chèn cho nứt vỉa thủy lực giếng X mỏ Bạch Hồ

Trương Văn Từ, Nguyễn Khắc Long230

Đặc trưng và cơ chế lấp đầy của trầm tích bể hồ

Lê Ngọc Ánh^{1,*}, Nguyễn Duy Mười¹, Bùi Thị Ngân¹, Trần Thị Oanh²,
Nguyễn Thị Thu Hằng¹, Lê Quốc Hiệp¹

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

² Trường Đại học Dầu khí Việt Nam

TÓM TẮT

Hồ cũng được xem là một dạng bể trầm tích, trầm tích hồ cũng được so sánh với các trầm tích biển và nó liên quan chặt chẽ đến sự dao động mức nước hồ. Có khoảng 20% hydrocarbon được phát hiện trong trầm tích hồ và các trầm tích hồ giàu vật chất hữu cơ cũng đóng một vai trò là nguồn đá sinh quan trọng để tạo ra các tích tụ dầu khí. Mỗi loại hồ trầm tích có tiềm năng về hydrocarbon khác nhau. Có 3 dạng trầm tích hồ phổ biến là (i) trầm tích hồ tràn thiên về tiềm năng sinh cả dầu và khí, (ii) trầm tích hồ dạng cân bằng được xếp vào dạng bể có tiềm năng về đá sinh lớn, TOC và HI có thể rất cao và chủ yếu sinh dầu, (iii) trầm tích dạng hồ thấp chủ yếu gồm vật chất hữu cơ nguồn gốc lục địa lắng đọng trong môi trường nước sạch thiếu oxy và có tiềm năng sinh dầu và ít khí. Nghiên cứu tiến hành đánh giá đặc trưng và cơ chế lấp đầy trầm tích tại bể trầm tích Cửu long giai đoạn Oligocen cho thấy bể hồ trải qua các giai đoạn phát triển từ bể hồ cạn, cân bằng đến bể hồ tràn. Giai đoạn bể hồ tràn ứng với các tập địa chấn C-D. Vào giai đoạn này các trũng được thành tạo trước đó kết nối với nhau tạo một bể hồ lớn, thống nhất và chuyển dần sang môi trường biển trong Miocen. Bể hồ giai đoạn Oligocen đóng vai trò quan trọng liên quan đến tiềm năng sinh cũng như chứa dầu khí của bể trầm tích Cửu Long

Từ khóa: Bể hồ; Bể Cửu Long; Trầm tích

1. Đặt vấn đề

Trầm tích có nguồn gốc hồ đóng vai trò quan trọng trong các phát hiện dầu khí trên thế giới, khoảng hơn 20% các mỏ dầu trên thế giới và đóng vai trò chính là đá sinh đầm hồ giàu vật chất hữu cơ (Calhoun, 1999). Trong quá trình phát triển các bể trầm tích, có những bể có các giai đoạn đóng kín dưới dạng hồ không liên quan đến biển, đó là các loại bể hồ (Lake basin) (Mai Thanh Tân, 2022). Do đó các bể hồ này thường có kích thước lớn gần tương đương với các bể trầm tích. Đá sinh và đá chứa nguồn gốc đầm hồ đóng vai trò quan trọng trong các tìm kiếm dầu khí hiện tại và cả tương lai tại rất nhiều khu vực như: Châu Phi, Nam Mỹ, Đông Nam Á, Trung Quốc (Hedberg, 1968; Katz, 1995). Tại Việt Nam, các bể trầm tích chủ yếu bắt đầu hình thành ở dạng các hồ lớn (bể hồ) sau đó môi trường trầm tích thay đổi, chuyển tiếp từ môi trường lục địa sang môi trường biển (Nguyễn Hiệp, 2016).

Nghiên cứu về tiềm năng dầu khí liên quan đến các trầm tích hồ đã được đặc biệt nghiên cứu từ những năm 1990. Các nghiên cứu hồ cổ cũng như hồ hiện đại đã chỉ ra rằng các hồ này cũng giống như những đại dương nhỏ (Sladen, 1994). Tuy vậy, hồ sẽ khác đại dương ở một vài điểm khác biệt. Những khác biệt này ảnh hưởng rõ nét lên sự xuất hiện, phân bố và đặc trưng của các yếu tố trong hệ thống dầu khí như sinh, chứa và chôn của các bẫy dầu khí. Việc chỉ rõ ra được sự khác biệt này sẽ giúp thành công trong tìm kiếm và thăm dò dầu khí tại các bể trầm tích hồ.

Việc nghiên cứu trầm tích hồ có những bước tiến rõ rệt cùng với sự xuất hiện của địa chấn 3D giúp cho các nhà khoa học có thể tiếp cận với nghiên cứu lịch sử phát triển trầm tích ở quy mô lớn hơn, trên toàn bể. Thêm vào đó nghiên cứu trầm tích ở quy mô bể giúp tích hợp địa tầng, trầm tích, môi trường trầm tích và địa hóa hữu cơ. Từ đó các nhà khoa học dầu khí có thể tiến hành đánh giá được triển vọng dầu khí tại trầm tích hồ được toàn diện và chính xác hơn.

Nghiên cứu này sẽ tập trung phân tích tổng hợp và đưa ra những quy luật về phân bố và đặc trưng lấp đầy trầm tích hồ. Từ đó có những đánh giá liên quan đến bể hồ Cửu Long trong giai đoạn Oligocen và mối liên quan của chúng đến tiềm năng dầu khí của bể.

* Tác giả liên hệ

Email: lengocanh@humg.edu.vn

2. Các dạng bể hồ

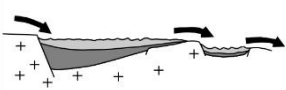
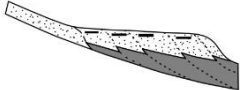
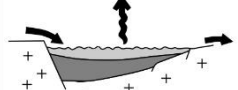
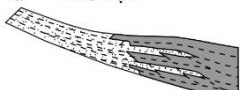

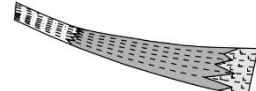
Các bể hồ được phân ra là bể hồ tràn (Overfilled lake basin), bể hồ cân bằng (Balanced-fill lake basin) và bể hồ cạn (Underfilled lake basin) (Hình 1). Việc phân chia này dựa vào tỷ số giữa (1) không gian tích tụ tiềm năng và (2) lượng trầm tích + nước (liên quan chủ yếu đến khí hậu) (Hình 2). Không gian tích tụ tiềm năng được xác định là khoảng trống lớn nhất để trầm tích có thể tích tụ trong các bể hồ, nói cách khác thì đó là khoảng không tính từ điểm thấp nhất của bể đến điểm tràn (Bohacs et al., 2000).

Bể hồ tràn: Xảy ra khi tỷ số giữa (trầm tích + nước) vượt quá không gian tích tụ tiềm năng (thông thường tỷ số lượng mưa/lượng nước bốc hơi (P/E) cao hoặc tốc độ lún chìm kiến tạo thấp). Kết quả là hệ sinh thái hồ mở mãi mãi hoặc trong một khoảng thời gian tương ứng với một tập địa tầng. Biến động mực nước hồ là không đáng kể vì dòng nước chảy vào cân bằng với dòng nước chảy ra. Bể hồ này liên quan rất chặt chẽ với hệ thống sông lâu năm. Các trầm tích của chúng thường xen kẽ với trầm tích sông và than. Các parasequence chủ yếu phát triển chồng lấn cùng với đường bờ tiến về phía biển và phân nhánh của dòng chảy trong tam giác châu.

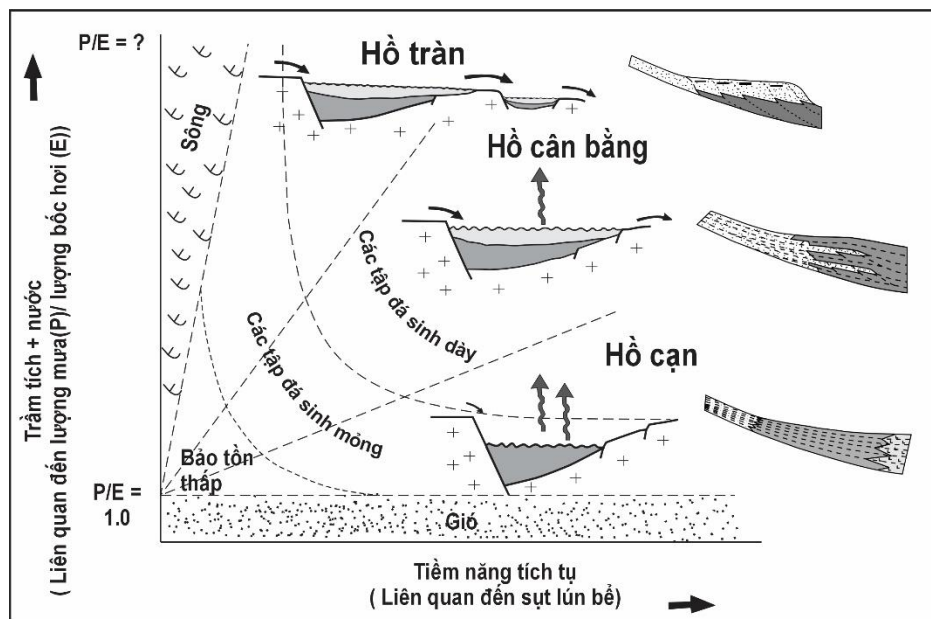
Bể hồ cân bằng: Xảy ra khi tỷ số giữa (trầm tích + nước) gần như cân bằng với không gian tích tụ tiềm năng trong một khoảng thời gian phát triển địa tầng. Mực nước hồ dao động do khí hậu là phổ biến. Hệ sinh thái hồ đóng trong quá trình trầm tích hồ thấp và mở trong quá trình trầm tích hồ cao. Các tập trầm tích giai đoạn này kết hợp giữa progradation và aggradation. Trầm tích rất giàu vật chất hữu cơ, có tiềm năng sinh rất tốt.

Bể hồ cạn: Xảy ra khi tỷ số giữa không gian tích tụ vượt quá lượng (trầm tích + nước) dẫn đến hệ sinh thái hồ luôn đóng và chủ yếu là các trầm tích phù du hoặc các trầm tích muối và bãi bồi xen kẽ. Mỗi hồ là vòng địa chất ngắn vì vậy các parasequence và các sequence thường mỏng (với tỷ lệ dm). Trầm tích hồ thường có các thành phần thạch học tương phản và thường liên quan đến đá muối.

Do sự thay đổi về khí hậu và lún chìm kiến tạo, các bể hồ này thường phát triển từ dạng hồ này sang dạng khác theo thời gian cùng với quy luật có thể dự đoán được (Lambiase, 1990).

Loại hồ & tổ hợp tương hồ	Địa tầng	Tiềm năng đá sinh	Đặc điểm HC
HỒ TRÀN  <i>Tổ hợp tương sông - hồ</i>	Trầm tích lúi cực đại  - Phân tập liên quan đến trầm tích lấn biển ngang - Nguồn cấp từ sông đạt cực đại	- TOC thấp tới trung bình - Hỗn hợp Kerogen loại I-II - Các tướng hữu cơ tương phản rõ rệt - Các tướng hữu cơ biến đổi rõ rệt theo phương ngang	- Sinh cả dầu và khí - Dầu nhiều sáp paraffin, ít sunphua - Các chỉ thị sinh học nguồn gốc lục nguyên chiếm ưu thế
HỒ CÂN BẰNG  <i>Tổ hợp tương dao động đáy hồ</i>	Hỗn hợp: Trầm tích chồng lấn + khô hạn  - Các chu kỳ trầm tích sông biển phổ biến - Nguồn cấp từ sông không ổn định	- TOC trung bình tới cao - Chủ yếu là Kerogen loại I, hỗn hợp loại I - III ở gần mặt ngập lụt - Các tướng hữu cơ tương đối đồng nhất và ổn định theo phương ngang	- Chủ yếu là sinh dầu - Dầu paraffin không có sáp, ít sunphua - Chỉ thị sinh học rong tảo chiếm ưu thế
HỒ CẠN  <i>Tổ hợp tương trầm tích muối</i>	 - Tần suất cao các chu kỳ khô - ẩm - Nguồn cấp từ sông đạt cực tiểu	- Giá trị TOC thấp / vài khoảng TOC cao - Kerogen loại I - Các tướng hữu cơ cực tiểu và ổn định theo phương ngang	- Chủ yếu là sinh dầu - Dầu paraffin, hàm lượng sunphua từ vừa đến cao - Chỉ thị sinh học có nguồn gốc nước mặn

Hình 1. Các dạng bể hồ, đặc điểm địa tầng, đá sinh và hydrocarbon (Bohacs et al., 2000)



Hình 2. Biểu đồ các dạng bề hồ cho thấy sự tồn tại và đặc điểm của các trầm tích không có nguồn gốc biển nói chung và trầm tích hồ nói riêng là hàm của 2 yếu tố (trầm tích + nước) và không gian tích tụ tiềm năng (Bohacs et al., 2000)

3. Sự khác biệt giữa trầm tích bề hồ và trầm tích biển

Một vài sự khác biệt giữa trầm tích hồ và trầm tích biển được liệt kê như sau :

(i) Các hồ thường có thể tích nước và trầm tích ít hơn vì vậy mà hệ thống trầm tích hồ thay đổi nhanh với sự thay đổi về không gian trầm tích và khí hậu. Mức nước hồ thay đổi nhanh và trên diện rộng hơn so với mực nước biển là 300 m/15000 năm. Chu kỳ của trầm tích hồ thay đổi trong thời gian ngắn (từ vài tuần đến vài tháng) cùng với sự thay đổi đường bờ trên diện rộng. Ghi nhận đường bờ tại hồ Chad gần đây thu lại đến 18 km trong vòng 9 tháng do mực nước hồ giảm 3m. Diện tích hồ dao động 92% từ năm 1966 đến 1985. Nghiên cứu sự dao động đường bờ cổ cho thấy trầm tích đường bờ thường khá mỏng và kém phát triển. Chất hóa học có trong nước hồ và sinh thái hồ được ghi nhận có thể thay đổi rất nhiều trong các khoảng địa tầng ngắn, điều này tác động lớn đến đặc điểm của đá sinh và đá chắn (Bohacs et al., 2000).

(ii) Mực nước hồ và lượng trầm tích đổ vào liên quan trực tiếp đến các hệ thống hồ (Lake systems). Mỗi quan hệ này bị chi phối chặt chẽ bởi loại hồ. Thể hiện rõ nhất khi hồ là một hệ sinh thái đóng và không có biểu hiện rõ ràng nếu hồ là một hệ sinh thái mở. Điều này hoàn toàn tương phản với hệ thống biển (Marine system), khi mà mực nước biển và trầm tích có mối liên hệ yếu và trong hầu hết các mô hình trầm tích đều giả sử không có mối liên hệ nào.

(iii) Tại các hồ, đường bờ có thể dịch chuyển ra phía trung tâm hồ bằng cơ chế bồi tích (Progradation) hoặc chỉ đơn giản là do mực nước hồ giảm. Các tập bồi tích thì khá dễ nhận diện trên các đá trầm tích trong khi đó, mực nước hồ giảm thì để lại rất ít dấu hiệu nhận biết ngoài các đặc điểm khô hạn trên các tầng đã lắng đọng trước đó.

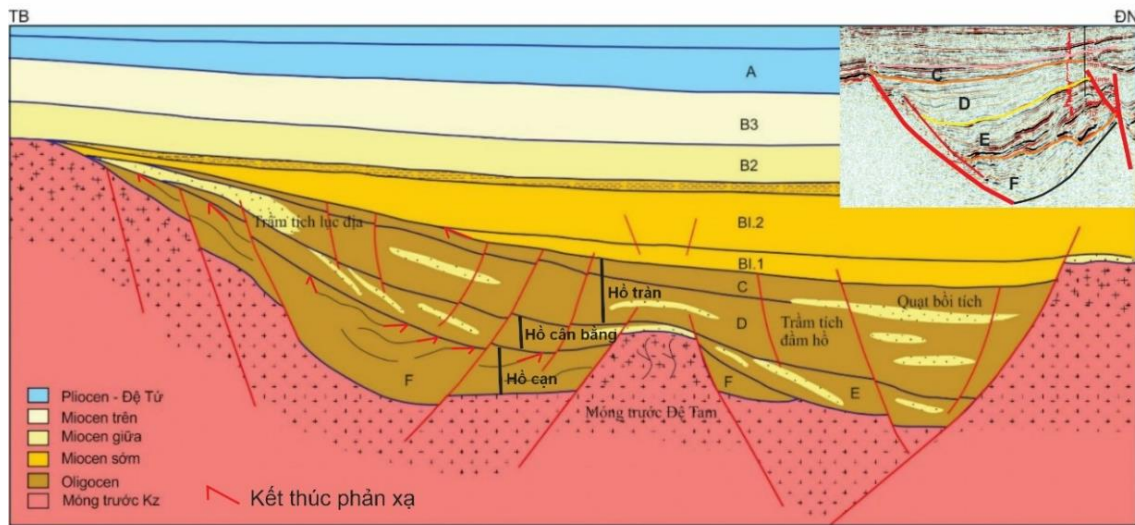
(iv) Đặc điểm tự nhiên và sự tồn tại hồ sẽ bị khống chế bởi không gian tích tụ tiềm năng và nguồn cung cấp trầm tích + nước. Do đó, khí hậu (bùn + nước) và kiến tạo/địa hình (không gian tích tụ tiềm năng) sẽ là các tác nhân có vai trò như nhau trong kiểm soát đặc điểm tự nhiên và sự phân bố của các hệ thống trầm tích hồ gắn với các trầm tích liên quan đến đá sinh, chứa, chắn của chúng.

4. Bể hồ Cửu Long

4.1. Sự hình thành bể hồ Cửu Long

Bể Cửu Long có diện tích khoảng 36.000 km², là bể dạng tách giãn nội lục điển hình. Bể đã trải qua hai pha căng giãn. (1) Pha căng đầu tiên là vào Eocen (?) - Oligocen sớm, đây cũng là pha tạo bể, tạo ra các trũng nhỏ hẹp và cục bộ có hướng TB - ĐN và Đông - Tây. Các trũng này được lấp đầy bởi các trầm tích sông (aluvi) (tập F, E1 trên Hình 3) với các trầm tích có thành phần thạch học rất khác nhau. (2) Pha căng giãn thứ hai vào cuối Oligocen muộn - Miocen sớm (?) có hướng chủ yếu ĐB - TN. Đây là thời kỳ căng

giãn mở rộng tạo một bể trầm tích có ranh giới khép kín, ít chịu ảnh hưởng của biển (bể hồ). Nhìn chung, trầm tích có nhiều sét ở trung tâm các trũng và thô dần về phía các đới cao và ven biển. Từ Miocen giữa (?) đến nay là giai đoạn sụt lún nhiệt bình ôn, chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường biển (Nguyễn Hiệp, 2016).



Hình 3. Mặt cắt tổng hợp bể Cửu Long với các pha phát triển của bể hồ
(sửa đổi từ VPI - EPC, 2016; Nguyễn Hiệp, 2016)

4.2. Đặc trưng trầm tích bể hồ Cửu Long

Trầm tích trong Oligocen là các trầm tích sông và đầm hồ (tập địa chấn F-E) nằm kề áp trên móng. Tiếp đến là các tập trầm tích đầm hồ trẻ hơn (thuộc tập địa chấn D) phủ chồng lên các khối móng cao (Nguyễn Hiệp, 2016). Chúng được chia thành Oligocene dưới và Oligocene giữa – trên.

Trầm tích Oligocen dưới - Eocen (tập địa chấn E-F) - giai đoạn bể hồ cạn và cân bằng.

Trầm tích có bề dày thay đổi từ 100 đến 500 m ở các vòm nâng, còn ở các trũng địa hào lên tới trên 1000 m. Trên tài liệu địa chấn, hệ tầng được thể hiện chung bằng tập địa chấn E-F (Hình 3) có đặc điểm phân xạ ít phân dị, độ liên tục kém, biên độ khá lớn, tần số thấp, không có quy luật phân lớp, thường phủ bất chỉnh hợp trực tiếp trên các đá móng. Trầm tích là các lớp sét kết giàu vật chất hữu cơ, sét kết chứa nhiều vụn thực vật và sét kết chứa than. Đây là giai đoạn hồ cạn ứng với tập F và giai đoạn hồ cân bằng ứng với tập E. Trầm tích tập E lấp đầy các trũng được tạo ra ở pha căng giãn đầu tiên.

Vật chất hữu cơ tầng Oligocen dưới - Eocen thuộc loại tốt và rất tốt với TOC từ 0,97% đến 2,5% Wt; các chỉ số S1 từ 0,4 đến 2,5 kg HC/tấn đá và S2 từ 3,6 đến 8,0 kg HC/tấn đá. Đá sinh tập này đã sinh dầu và giải phóng phần lớn HC vào đá chứa. Tầng sét Oligocen dưới - Eocen (E31 +E2) có chiều dày từ 0 m đến 600 m ở phần trung tâm bể (Nguyễn Hiệp, 2016).

Trầm tích Oligocene giữa - trên (tập địa chấn D-C) – giai đoạn bể hồ tràn.

Trầm tích có bề dày thay đổi từ 400 đến 800 m, tại các nơi trũng có thể đạt đến 1500 m. Trầm tích được chia ra phần dưới và trên với đặc trưng phân xạ địa chấn khác nhau. Phần dưới là những vùng phân xạ gần như trắng, biên độ thấp với tần số trung bình đến cao; phần phía trên là các phân xạ liên tục, tần số trung bình, biên độ khá, phân lớp tốt, vận tốc lớp đạt 3100 ÷ 3600 m/s, tỷ lệ cát/sét thấp, đường điện trở suất cao. Các đặc trưng trên phản ánh các trầm tích đầm hồ. Các tập sét dày trong Oligocen được đánh giá là tầng sinh chính của bể Cửu Long. Tầng Oligocen trên rất phong phú VCHC. Giai đoạn này ứng với hồ tràn (tập D, tập C).

Trong giai đoạn hồ tràn, các tập sét rất giàu VCHC (loại rất tốt), hàm lượng dao động từ 3,5 % đến 6,1 Wt, đôi nơi lên tới 11 ÷ 12 % Wt; các chỉ tiêu S1 đạt 4 ÷ 12 kg HC/tấn đá và S2 đạt 16,2 ÷ 21 kg HC/ tấn đá. Ở các trũng sâu (độ sâu <3.100 m) giá trị này có thể còn cao hơn, có thể lên tới 477 kg HC/tấn đá như các mẫu của giếng khoan CNV - 1X. Tầng sét của Oligocen trên (E33) có chiều dày từ 100 m ở ven rìa tới 1200 m ở trung tâm bể (Nguyễn Hiệp, 2016).

Các trầm tích của bể hồ trong giai đoạn Oligocen chủ yếu là phù sa, sông và hồ đóng nhiều vai trò sinh và chứa và chôn trong phạm vi địa phương. Vào cuối Miocen sớm, toàn bể gần như bị lún chìm sâu. Lúc này bể hồ đã kết thúc môi trường hồ chuyển sang chủ yếu là biển nông với thành tạo tầng “sét Rotalia” đóng vai trò là tầng chắn khu vực khá tốt cho toàn bể trầm tích Cửu Long.

5. Kết luận

Giai đoạn phát triển hồ ở bể Cửu Long chủ yếu xảy ra trong Oligocen. Bể hồ phát triển từ những bể độc lập với dạng hồ cạn và hồ cân bằng và hợp thành một bể hồ thống nhất ở giai đoạn cuối Oligocen với dạng hồ tràn cụ thể như sau:

- Bể trầm tích Cửu Long được hình thành bởi pha căng giãn trong Eocen - Oligocen sớm, tạo ra những trũng nhỏ hẹp phát triển cục bộ theo hướng TB - ĐN và Đông - Tây. Các trũng này được lấp đầy bởi các trầm tích sông (aluvi), hồ tương ứng với các tập địa chấn E, F. Giai đoạn này các hồ độc lập nhau tương ứng giai đoạn hồ cạn và hồ cân bằng.

- Pha căng giãn thứ hai vào cuối Oligocen muộn - Miocen sớm (?) hướng chủ yếu ĐB - TN, dẫn đến mở rộng tạo một bể trầm tích có ranh giới khép kín như một hồ lớn, ít chịu ảnh hưởng của biển. Nhận diện trầm tích trên tài liệu địa chấn cho thấy đây là giai đoạn hồ tràn, kể từ các trũng tạo ra trước đó được phủ bởi trầm tích tương ứng với các tập địa chấn D và C.

Giai đoạn Oligocen, bể hồ Cửu Long chủ yếu là các trầm tích hồ, với các tập sét dày phong phú VCHC, đóng vai trò là tầng sinh chính của bể.

Tài liệu tham khảo

Bohacs, K. M., A. R. Carroll, J. E. Neal, P. J. Mankiewicz, 2000. Lake-basin type, source potential, and hydrocarbon character: an integrated-sequence-stratigraphic - geochemical framework, in E. H. GierlowskiKordes and K. R. Kelts, eds., Lake basins through space and time: *AAPG Studies in Geology* 46, p. 3-34.

Calhoun, D. R., ed., 1999. Britannica book of the year, *Encyclopedia Britannica*, 920p.

Hedberg, H. D., 1968. Significance of high-wax oils with respect to genesis of petroleum: *AAPG Bulletin*, v. 52, p. 736-750.

Katz, B.J., 1995. Lacustrine source rock systems-is the Green River Formation an appropriate analog: *Geologiya i Geofizika* v. 36, p. 26-41.

Lambiase, J. J., 1990. A model for tectonic control of lacustrine stratigraphic sequences in continental rift basins, in B.J. Katz, ed., Lacustrine Basin Exploration-Case Studies and Modern Analogues: *AAPG Memoir* 50, p. 265-276

Mai Thanh Tân, 2022. Minh giải địa chấn trong thăm dò và khai thác dầu khí. *Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật*, 336.

Nguyễn Hiệp, 2016. Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam. *Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật*, 649

Sladen, C.P., 1994. Key elements during the search for hydrocarbons in lake systems, in E. Gierlowski-Kordes and K. Kelts, eds., Global Geological Record of Lake Basins, Vol. 1: *Cambridge, Cambridge University Press*, p. 3-17.

ABSTRACT

Characteristics and sedimentation of lake-basin type

Le Ngoc Anh^{1,*}, Nguyen Duy Muoi¹, Bui Thi Ngan¹, Tran Thi Oanh²,
Nguyen Thi Thu Hang¹, Le Quoc Hiep¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

² Petrovietnam University

Lakes are also considered a type of sedimentary basins, lake sediments are also compared with marine sediments and it is closely related to the lake-level fluctuations. About 20% of hydrocarbons are found in lake sediments and lacustrine organic-rich rocks are significant sources of these hydrocarbons. Each type of lake sediment has different hydrocarbon potential. There are 3 common types of lake sediments: (i) Overfilled lake basins tend to generate both oil and gas, (ii) Balanced-fill lake basins are classified as great potential for gas-generating potential, TOC and HI can be very high and mainly generate oil, (iii) Underfilled lake basins mainly consist of organic matter of continental origin deposited in a clean water environment with anoxic conditions and have the potential to generate mostly oil. The study conducted to evaluate the characteristics and deposition in the Cuu Long sedimentary basin during the Oligocene period. It showed that the lake basin went through stages of development from underfilled, balanced-fill to overfilled lake basins. The balanced-fill stage connects all the lakes to form a large lake basin which is gradually transit to a marine environment in the Miocene. The Oligocene sequence plays an important role in the hydrocarbon potential of the Cuu Long basin.

Keywords: Lake-basin; Cuu Long basin; Sedimentation

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)



ISBN: 978-604-76-3040-0



9 786047 630400

SÁCH KHÔNG BÁN