

Viện Dầu khí Việt Nam: Ứng dụng mô hình học máy và trí tuệ nhân tạo để nâng cao hiệu quả tìm kiếm thăm dò dầu khí

Mới đây, Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) đã nghiên cứu, ứng dụng thành công trí tuệ nhân tạo (AI) và các thuật toán học máy (ML) để xác định nhanh sự hiện diện của đá móng nứt nẻ với độ chính xác hơn 80%, giúp tiết kiệm thời gian và chi phí khoan, nâng cao hiệu quả công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí.

Kỳ tích phát hiện dầu từ đá móng nứt nẻ

Ngày 6/9/1988, dòng dầu đầu tiên được khai thác thành công từ khối đá móng macma cổ của mỏ Bạch Hổ đã tạo ra bước ngoặt lịch sử cho sự phát triển của ngành Dầu khí Việt Nam, làm thay đổi quan điểm truyền thống về đối tượng tìm kiếm, thăm dò dầu khí, mở ra hướng tìm kiếm thăm dò dầu khí mới vô cùng quan trọng ở bể Cửu Long nói riêng và thềm lục địa Việt Nam nói chung. Đây cũng chính là động lực hấp dẫn và thu hút các công ty dầu khí trên thế giới quay trở lại đầu tư và thúc đẩy công tác tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí ở Việt Nam.

Ngay sau khi phát hiện và đưa vào khai thác dầu trong đá móng, Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro đã tổ chức nghiên cứu tỉ mỉ thân dầu hiếm có này, dần dần làm sáng tỏ cấu trúc địa chất, những đặc thù về hệ thống dầu khí, cơ chế hình thành, mô hình đá chứa - đặc trưng thấm chứa, cũng như về mức độ sản phẩm của thân dầu. Qua đó, Vietsovpetro đã xây dựng một hệ thống phương pháp luận đầy đủ, khoa học để nghiên cứu thân dầu trong đá móng từ giai đoạn thăm dò, thăm lượng, thiết kế khai thác, công nghệ khoan và khai thác mỏ.



Mỏ Bạch Hổ được Vietsovpetro khai thác hiệu quả, đóng góp quan trọng cho sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Có thể khẳng định, việc phát hiện và đưa vào khai thác thành công thân dầu trong đá móng nứt nẻ tại mỏ Bạch Hổ, bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam đã làm thay đổi quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí truyền thống, hình thành quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí mới trong khu vực và trên thế giới. Tư duy này mở ra một hướng tìm kiếm, thăm dò dầu khí mới không chỉ ở bể Cửu Long mà còn ở các bể trầm tích khác của Việt Nam, bổ sung thêm vào lý thuyết hệ thống dầu khí, đóng góp quan trọng về cả lý thuyết và thực tiễn cho khoa học - công nghệ dầu khí thế giới.

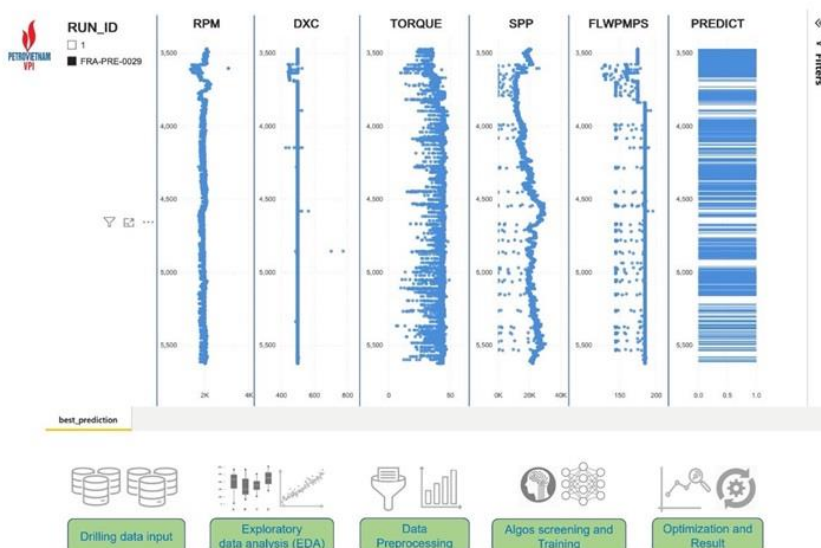
Ứng dụng công nghệ trong tìm kiếm thăm dò dầu khí

Theo phương pháp truyền thống, xác định đá móng nứt nẻ cần sử dụng các công cụ chuyên dụng, có thể phải ngừng công tác khoan giếng, kéo dài thời gian thuê giàn khoan, làm tăng chi phí giếng khoan mới.

Việc xác định được đới nứt nẻ ngay trong quá trình khoan sẽ giúp cho người điều hành khoan nhận biết được các nguy cơ gặp các sự cố khoan và đưa ra biện pháp xử lý, giúp quá trình khoan an toàn, hiệu quả; rút ngắn thời gian thuê giàn khoan, tiết kiệm chi phí khoan...

Để tối ưu quá trình này, VPI đã nghiên cứu, xây dựng giải pháp “Dự đoán đá móng nứt nẻ bằng các thông số trong quá trình khoan giếng khoan sử dụng mô hình học máy và trí tuệ nhân tạo (Application of Fracture Prediction by VPI)” giúp xác định chính xác sự hiện diện của các hệ thống nứt nẻ dựa trên dữ liệu thời gian thực.

Các thông số (như moment xoắn, tải trọng chòong khoan, lưu lượng dòng chảy, vận tốc quay của roto, áp suất đứng cột cần khoan...) sẽ được sử dụng làm dữ liệu đầu vào cho các thuật toán ML được giám sát; sau đó các mô hình sẽ được sàng lọc, xếp hạng, đánh giá để tìm ra mô hình tối ưu nhất cho dự báo nứt nẻ.



Kết quả dự báo nứt nẻ bằng mô hình ML và AI của VPI.

VPI đã thử nghiệm độ chính xác của mô hình dự báo này với dữ liệu khoan 12 giếng tại một số mỏ có cấu tạo địa chất tương tự, kết quả cho độ chính xác dự báo nứt nẻ đạt trên 80% với các giếng mới tương đồng. Kết quả được thể hiện trên nền tảng MLOps, giúp nâng cao hiệu quả công tác khoan, đặc biệt là xác định chính xác những khoảng độ sâu xuất hiện nứt nẻ, hỗ trợ người điều hành ra quyết định nhanh, tiết kiệm thời gian và chi phí khoan giếng. Chi phí tiết kiệm sẽ phụ thuộc vào kế hoạch khoan cụ thể từng nhà thầu, các phương án xử lý trong quá trình khoan nếu có, nhưng được ước tính sơ bộ lên tới hàng trăm nghìn USD ở mức giá thiết bị, nhân lực chuyên gia tại thời điểm năm 2022.

Ông Lê Ngọc Anh - Giám đốc dữ liệu của VPI cho biết, mô hình dự báo đá móng nứt nẻ khai thác được nguồn dữ liệu sẵn có của ngành dầu khí Việt Nam liên quan đến các thông số khoan và các khoảng đá nứt nẻ đã biết từ trước để xây dựng các thuật toán tối ưu, tạo ra các giá trị mới, đảm bảo tính bảo mật và an toàn.

Các kết quả minh giải nứt nẻ được xác định bởi các chuyên gia của VPI và sử dụng làm dữ liệu đầu vào cho các thuật toán ML được giám sát như: hồi quy Logistic, Histogram gradient boosting, Gradient boosting, Random forest, K-neighbors, Extra Tree, Voting và mô hình ML với các lớp ẩn. Kết quả của quá trình dự báo được thể hiện trên nền tảng MLOps của VPI với những tính năng thông báo trực tiếp cho người dùng thông qua email và mục thông báo.

Thực hiện chiến lược của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam về chuyển đổi số nhằm “hỗ trợ và thúc đẩy quá trình dịch chuyển mô hình kinh doanh, tối ưu phương thức hoạt động và nâng cao năng lực quản trị vận hành”, VPI đã xây dựng hệ sinh thái Oilgas AI để tổng hợp, biểu diễn và phân tích dữ liệu chuyên sâu trong lĩnh vực dầu khí, với các sản phẩm như dầu thô, xăng dầu, LPG và khí tự nhiên.

Ninh Diệm

Nguồn: TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM