

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG CÔNG NGHIỆP KHAI THÁC TÀI NGUYÊN

NGUYỄN HỒNG MINH
Viện Dầu khí Việt Nam

Email: nguyenhongminh@vpi.pvn.vn

Cách mạng công nghiệp 4.0 hay công cuộc chuyển đổi số đang là chủ đề nóng trên các diễn đàn phát triển trong những năm gần đây. Làm sao để biết được trong tiến trình này chúng ta đang ở đâu? Định hướng phát triển sắp tới ra sao? Những công nghệ nào cần được quan tâm, xem xét ứng dụng? Bài viết đi qua những công trình công bố gần đây, bổ sung những thông tin, quan sát, nghiên cứu của tác giả để cố gắng sơ bộ đưa ra câu trả lời. Trên cơ sở các phân tích trên, tác giả đưa ra một số khuyến nghị chính sách và chiến lược cho ngành khai thác tài nguyên và đặc biệt là công nghiệp dầu khí Việt Nam.

1. Tổng quan

Ngành công nghiệp khai thác tài nguyên hiện đang đứng trước nhiều khó khăn, thách thức. Trước hết, đó là sự biến động khó dự báo của thị trường. Sau giai đoạn phát triển bùng nổ 2011-2015, sự chuyển dịch của các nền kinh tế, nhất là các nền kinh tế lớn đang phát triển, theo xu thế sử dụng ít tài nguyên hơn đã làm giảm nhu cầu. Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ ảnh hưởng mạnh đến cán cân, theo chiều hướng tăng cung và giảm cầu, mà biểu hiện rõ nét nhất trong lĩnh vực năng lượng.

Thứ hai, nguồn tài nguyên thiên nhiên có chất lượng ngày càng ít hơn, khó tìm kiếm khai thác hơn, dẫn đến chi phí, thời gian đầu tư và rủi ro ngày càng cao. Đây hoàn toàn là quy luật tự nhiên khi giai đoạn đầu bao giờ cũng có xu thế khai thác những mỏ lớn hơn, gần hơn, thân quặng giàu hơn, dễ lấy lên và dễ chế biến hơn.

Thứ ba, hạn chế về nguồn nhân lực chất lượng cao. Ngành công nghiệp khai thác tài nguyên, với tính phức tạp, có một không hai, của các mỏ dầu khí, khoáng sản, đều có chung đặc điểm đòi hỏi nhân lực có kinh nghiệm, biết xử lý, ra quyết định trong những tình huống chưa từng xảy ra. Lực lượng này đang già đi và thiếu sự kết nối hiệu quả với thế hệ trẻ giàu sáng tạo, hiểu biết công nghệ

số, nhưng thiếu kinh nghiệm.

Thứ tư, những thách thức về hành lang pháp lý, tác động của địa chính trị, yêu cầu về môi trường ngày càng khắt khe. Chính phủ các nước có xu hướng tối đa hóa lợi ích quốc gia từ hoạt động khai thác dẫn đến làm giảm lợi nhuận; cộng đồng ngày càng đòi hỏi cao về trách nhiệm xã hội; tranh chấp lãnh thổ, chiến tranh thương mại ảnh hưởng tiêu cực đến thị trường sản phẩm cũng như công nghệ khai thác.

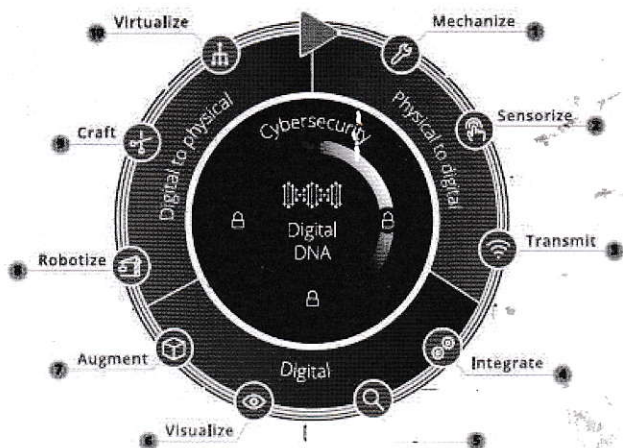
Những thách thức nêu trên đưa ra đòi hỏi cấp thiết là phải nâng cao khả năng cạnh tranh và hiệu quả của hoạt động khai thác. Theo một khảo sát của McKinsey vào năm 2015, hiệu suất trung bình sử dụng thiết bị khai thác hầm lò chỉ là 27 %, thiết bị khai thác lộ thiên là 39 %, thiết bị đập nghiền quặng là 69 %, thiết bị chế biến thép 90 % và lọc dầu là 92 % [4].

Một trong những giải pháp nằm trong các thành tựu của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4. Trong nhiều năm qua, các tổ chức, nhà nghiên cứu diễn giải cuộc cách mạng này như sự “chuyển đổi số” (digital transformation) đối với nền kinh tế, chính phủ, doanh nghiệp,... Đi kèm với chuyển đổi số là việc ứng dụng “công nghệ số” (digital technologies), một xu thế tất yếu nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh, hiệu quả hoạt động của mọi nền kinh tế, mọi doanh nghiệp.

Năm 2017, Viện Nghiên cứu toàn cầu của McKinsey (MGI) đã công bố báo cáo về ảnh hưởng của công nghệ số đến sự phát triển của các ngành công nghiệp khai thác tài nguyên [4]. Theo báo cáo này, các công nghệ này sẽ thay đổi toàn bộ cách mà tài nguyên được khai thác và sử dụng trong 20 năm tới. Các công nghệ mà MGI thảo luận trong báo cáo nêu trên là các công nghệ số nền tảng, như trí tuệ nhân tạo, robot, công cụ phân tích và internet vạn vật. Báo cáo nêu trên cũng đánh giá khả năng gia tăng hiệu quả từ 0,9÷1,6 nghìn tỷ USD cho lĩnh vực khai thác tài nguyên trong 20 năm tới.

2. Mô hình chuyển đổi điều hành số

Làm thế nào để có thể đánh giá chúng ta đang ở đâu và cần đi theo hướng nào trong cuộc cách mạng chuyển đổi số này? Deloitte đã phát triển Mô hình chuyển đổi điều hành số (Deloitte's Digital Operations Transformation - DOT), gồm 3 giai đoạn cơ bản: chuyển thế giới vật lý thành thế giới số (physical to digital), xử lý thế giới số, và chuyển thông tin điều hành từ thế giới số về thế giới vật lý (digital to physical). Ba giai đoạn cơ bản này còn được chia thành 10 bước tiến hóa số: cơ khí hóa, cảm biến hóa, truyền dữ liệu, tích hợp dữ liệu, phân tích dữ liệu, hình ảnh hóa, tăng cường thực tế, robot hóa, nhúng sản phẩm mới vào hệ thống và ảo hóa toàn bộ tài sản. Ở vòng xoáy tiếp theo, các bước tiến hóa được lặp lại với cấp độ cao hơn, tạo thành bộ gen số hóa thật sự của doanh nghiệp (H.1).



H.1. Mười bước tiến hóa của Mô hình chuyển đổi điều hành số DOT của Deloitte [3]

Để áp dụng mô hình nêu trên, do mức độ số hóa không đồng đều, cần chia công nghiệp khai thác tài nguyên thành các khâu chính trong chuỗi giá trị. Mỗi khâu lại chia thành các nhóm công việc thành phần. Ví dụ như trong thượng nguồn dầu khí, có thể chia ra thành ba khâu: thăm dò, phát triển mỏ, khai thác. Khâu khai thác lại chia thành ba nhóm việc thành phần, là hoàn thiện giếng, điều hành khai thác và can thiệp và sửa chữa giếng. Với từng nhóm việc thành phần, cần đo đếm xem hiện nay mức độ tiến hóa số đang ở bước nào trong 10 bước trên. Xác định mức độ tiến hóa cho tất cả các nhóm việc, ta có thể lập được một bản đồ hiện trạng số hóa của cả ngành công nghiệp. Qua đó có thể biết được chúng ta đang ở đâu và cần đi tiếp như thế nào trong hành trình chuyển đổi số.

3. Chuyển đổi số trong công nghiệp dầu khí

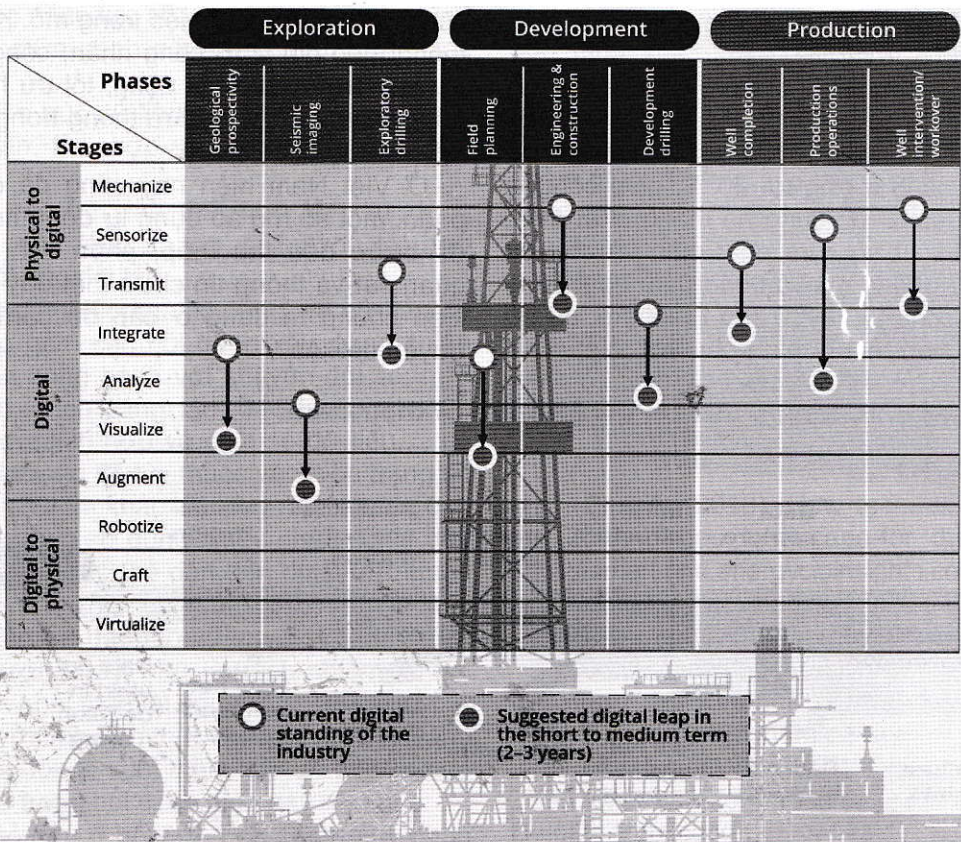
Báo cáo nêu trên của Deloitte đã sử dụng mô

hình DOT để đánh giá hiện trạng số hóa và đề xuất các bước chuyển đổi tiếp theo cho các khâu thăm dò, phát triển cũng như khai thác dầu khí.

Đây là hiện trạng số của công nghiệp dầu khí thế giới được đánh giá vào thời điểm công bố báo cáo, tháng 9/2017. Có thể nói, mức độ số hóa không đồng đều giữa các khâu. Về mặt tổng thể, khâu thăm dò có mức độ số hóa cao nhất, trong khi đó khâu khai thác có mức độ thấp nhất.

Có thể lấy các ví dụ minh họa, như Repsol hiện nay đang triển khai dự án 3 năm áp dụng công nghệ xử lý lượng lớn dữ liệu để tối ưu hóa khai thác và giảm rủi ro thăm dò. Dự án đặt mục tiêu cụ thể là tăng xác suất khoan thăm dò thành công, bắt đầu từ cuối năm thứ 2. BP hiện hợp tác Silicon Microgravity phát triển cảm biến nhận biết dầu-nước đặc biệt nhỏ, có thể đưa sâu vào giếng, via để theo dõi khả năng ngập nước trong giếng khai thác. Dự báo việc áp dụng cảm biến này có thể giúp nâng cao khả năng cho dòng lên 2%. Schlumberger hợp tác với Parsable phát triển loại kính thông minh cung cấp thông tin trực tuyến cho kỹ sư hiện trường, giúp họ làm việc nhanh hơn, hiệu quả hơn, an toàn hơn. Đồng thời, công nghệ này cũng cung cấp thông tin trực tuyến về hiệu quả hoạt động của kỹ sư hiện trường ngược lại tới các cấp quản lý. Apache đang phối hợp với Ayata áp dụng các thuật toán phân tích cơ sở dữ liệu thông tin về môi trường làm việc và hồ sơ theo dõi hồng học của 100.000 bơm điện để tìm ra 40 biến quan trọng quyết định hoạt động tin cậy của bơm. Qua đó, công ty có thể nâng cao hiệu quả sử dụng bơm điện ngầm trong khai thác. Tương tự, từ năm 2015, các công ty dầu khí hoạt động ở North Sea đã triển khai một dự án hợp tác xây dựng một nền tảng thương mại quản lý tới 200.000 loại phụ tùng dự trữ chung. Giải pháp này giúp các công ty giảm thiểu thời gian dừng và chi phí lưu kho bằng 0.

Thực tế ở Việt Nam cũng có bức tranh gần như tương đồng về xu thế chung, tuy trong một số lĩnh vực có thể ở mức thấp hơn một chút. Lĩnh vực thăm dò có truyền thống lâu đời, cùng với thách thức to lớn xuất phát từ điều kiện địa chất phức tạp của các mỏ dầu khí, nên từ lâu đã có mức độ tích hợp dữ liệu cao, bắt buộc sử dụng nhiều công nghệ tiên tiến, cả trong thu thập, xử lý và minh giải tài liệu. Công nghệ địa chấn đúng là đang đi đầu. Có thể liệt kê từ thu nổ 3D4C của VSP, liên kết tài liệu địa chấn để nghiên cứu địa chất, đánh giá tiềm năng dầu khí trên toàn thềm, xây dựng CSDL trữ lượng và tài nguyên cho các play, bể và toàn thềm; nhiều công nghệ xử lý, minh giải đặc biệt được nghiên cứu, phát triển và áp dụng, như phân tích AVO, thuộc tính địa chấn, dựng ảnh tán xạ,...



Source: Deloitte analysis.

Deloitte Insights | Deloitte.com/Insights

H.2. Hiện trạng số và dự kiến các bước phát triển cho thời gian tới (2-3 năm)

Trong lĩnh vực khoan, trong đó cố khoan phát triển, đúng là rất nhiều dữ liệu được thu thập trong quá trình triển khai. Tuy nhiên, các dữ liệu này còn rời rạc, lưu giữ theo dự án, hợp đồng PSC, nhà thầu và chưa được tích hợp tốt để xử lý và giải các bài toán tối ưu.

Lĩnh vực khai thác có hơn 30 năm phát triển. Tối ưu khai thác, gia tăng thu hồi dầu luôn được chú trọng. Tuy nhiên, như nhiều mỏ dầu khí trên thế giới, phần lớn tài sản này ở Việt Nam đã có tuổi. Số lượng cảm biến không nhiều, hạn chế về số lượng tham số có thể theo dõi được, đã làm cho việc tích hợp và xử lý dữ liệu gặp khó khăn.

4. Chuyển đổi số trong công nghiệp khai khoáng

H.3 cho thấy hiện chúng ta mới sử dụng một phần rất nhỏ dữ liệu sản sinh trong quá trình khai thác khoáng sản.

Chỉ riêng việc sử dụng dữ liệu thì chưa thể cho biết đầy đủ bức tranh của chuyển đổi số. Sử dụng mô hình DOT sẽ mang tính phổ quát hơn. Tuy nhiên, hiện chưa có nghiên cứu cụ thể nào cho thấy rõ hiện trạng số hóa của ngành công nghiệp khai khoáng theo quan điểm của mô hình này. Qua quan sát các trường hợp thực tế có thể có kết luận

so bộ hiện trạng số hóa của ngành này đang ở cấp độ truyền, tích hợp và phân tích dữ liệu. Có thể nêu ra một số ví dụ minh chứng cho nhận định trên.

Từ năm 2008, Chương trình Mỏ tương lai (Mine of The Future) của Rio Tinto đã sử dụng các công cụ thông minh giúp ra các quyết định nâng cao hiệu quả hoạt động. Dàn xe tải tự hành của Rio Tinto được điều khiển bởi máy tính, kết hợp với các chuyên gia giàu kinh nghiệm, bảo đảm xe có mặt đúng chỗ, kịp thời và dùng ít năng lượng nhất.

Schneider Electric đã phát triển giải pháp Lập kế hoạch tích hợp và tối ưu hóa (Integrated Planning and Optimization Solution-IPOS) chuỗi hoạt động cho các công ty khai khoáng. IPOS được quảng bá là giúp doanh nghiệp tích hợp các dữ liệu, quản lý đồng thời sản phẩm, hoạt động sản xuất, sử dụng năng lượng và chuỗi hoạt động. IPOS được đánh giá là có thể giúp nâng cao năng suất đến 20 %.

Công ty Mira Geosciences có trụ sở tại Montreal đã phát triển phần mềm mô hình hóa kết hợp quan sát, thu thập, xử lý thông tin trực tuyến để dự báo các biến cố địa kỹ thuật trong khai thác. Giải pháp đã được áp dụng thành công để dự báo sạt lở, ngập nước trong hầm lò ở Canada; dự báo độ ổn

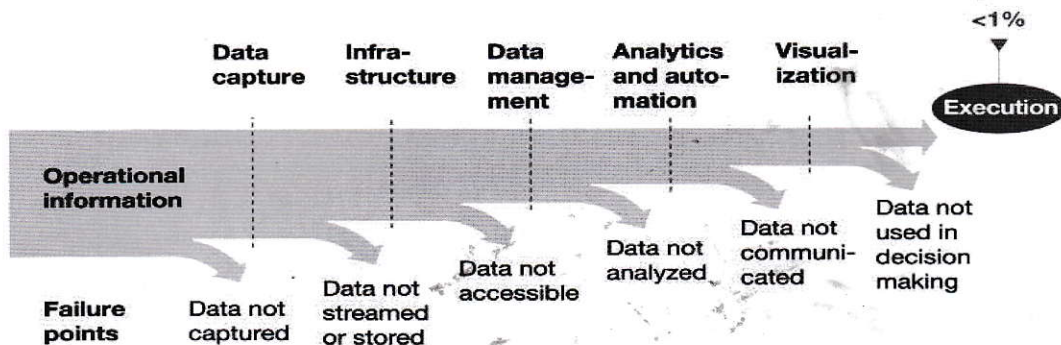
định vách taluy mỏ lộ thiên ở Nam Phi; hay cảnh báo sạt lở trần lò ở Australia.

Công ty khai thác vàng Goldcorp sử dụng trí tuệ nhân tạo phân tích thông tin thu thập trong suốt đời mỏ Musselwhite ở Canada. Kết quả đã chỉ ra khả năng tiết kiệm năng lượng tới 30 %, giúp công ty hủy bỏ dự án đầu tư bổ sung hệ thống phát điện, thậm chí dừng một số cụm phát điện và chuyển sang chế độ dự phòng mà vẫn bảo đảm hoạt động của mỏ. Cũng công ty này, ở mỏ Éléonore, đã sử dụng các cảm biến thông minh gắn với thiết bị và

công nhân đang làm việc trong mỏ. Kết hợp với hệ thống theo dõi vị trí công nhân, công ty có thể tối ưu hóa hiệu quả hoạt động, tối ưu hóa cường độ ánh sáng và dòng khí lưu thông trong mỏ, tiết kiệm 1,5÷2,5 triệu USD/năm.

Ở Việt Nam hiện nay cũng đã có một số bộ phận, một số mỏ áp dụng tự động hóa từng phần; đã bước đầu thu thập, phân tích dữ liệu. Qua quan sát và thông tin chưa thật đầy đủ, có thể dự kiến chúng ta đang ở cấp độ cảm biến hóa và truyền dữ liệu.

Mining companies use only a fraction of their data.



McKinsey&Company

H.3. Thực trạng sử dụng dữ liệu trong quá trình ra quyết định trong công nghiệp khai khoáng [4]

5. Trao đổi và thảo luận

Công nghiệp khai thác tài nguyên của Việt Nam cần xác định chuyển đổi số là hết sức cần thiết trong bối cảnh Công nghiệp 4.0 hiện nay. Đây phải là giải pháp chủ đạo trong nâng cao năng lực cạnh tranh, hiệu quả hoạt động của mọi doanh nghiệp.

Theo Mô hình chuyển đổi điều hành số nêu trên, định hướng lớn trong lĩnh vực thăm dò dầu khí ở Việt Nam là nên tập trung tích hợp đầy đủ dữ liệu hơn nữa, phát triển các công cụ phân tích đặc biệt, trí tuệ nhân tạo, nhằm giảm thiểu rủi ro khi khoan thăm dò. Trong phát triển mỏ có thể nghiên cứu xây dựng nền tảng tích hợp dữ liệu khoan, hoàn thiện giếng cho toàn bộ từ nhiều nhà thầu, dự án, nhà điều hành, để giai đoạn sau tiến hành phân tích, tối ưu hóa. Đối với tài sản khai thác mới, nên xem xét thiết kế hệ thống cảm biến thu thập đầy đủ thông tin về mỏ và triển khai phân tích chúng. Nếu tài sản cũ, cần phân loại theo khả năng sinh lời. Với những mỏ có khả năng mang lại lợi ích cao khi được tối ưu thì có thể xem xét hiện đại hóa, lắp đặt thêm cảm biến để thu thập dữ liệu và xử lý.

Đối với công nghiệp khai khoáng, cần đẩy mạnh tự động hóa khai thác, thu thập dữ liệu, phát triển

các công cụ phân tích phục vụ tối ưu hóa sản xuất. Nghiên cứu áp dụng công nghệ mũ bảo hộ thông minh, tích hợp với cảm biến, máy tính hỗ trợ, nâng cao năng lực vận hành và an toàn hoạt động cho công nhân, nhất là trong điều kiện hầm lò.

6. Khuyến nghị

Trong sáng kiến của mình Diễn đàn kính tế thế giới đã đưa ra các khuyến nghị chính sách đối với các cấp quản lý, bao gồm: phát triển chuẩn dữ liệu toàn cầu; xây dựng hệ sinh thái sáng tạo; xây dựng hành lang pháp lý khuyến khích chuyển đổi.

Khuyến nghị cụ thể WEF đối với ngành công nghiệp dầu khí:

- Đặt chuyển đổi số là ưu tiên đối với lãnh đạo: xây dựng chiến lược và lộ trình chuyển đổi số;
- Tạo điều kiện cho văn hóa sáng tạo phát triển: tạo kênh khuyến khích ý tưởng và áp dụng công nghệ mới; tạo điều kiện cho nhóm đa chuyên môn, cùng tầm nhìn và có năng lực về công nghệ số hoạt động;
- Đầu tư cho nguồn nhân lực: thu hút, phát triển nguồn nhân tài công nghệ cao, có tư duy và kỹ năng số;

➤ Xây dựng năng lực số: cân bằng giữa tự phát triển và mua, giữa gánh nặng tài chính và lợi ích mang lại;

➤ Cải tổ kiến trúc dữ liệu công ty: để dữ liệu hài hòa, quy chuẩn, tích hợp và sử dụng chung cho toàn công ty;

➤ Đầu tư vào hệ sinh thái hợp tác: sử dụng chuẩn chung, nền tảng chung và hướng tới hợp tác, chia sẻ với các đối tác.

Đối với công nghiệp khai khoáng, về cơ bản đề xuất cũng bao gồm các nội dung xây dựng chiến lược phát triển song hành với chuyển đổi số; hợp tác và khuyến khích sáng tạo; đào tạo phát triển nguồn nhân lực; tích hợp và chia sẻ dữ liệu,... có khác nhau chỉ là cấp độ tùy thuộc vào hiện trạng số hóa của ngành. Điểm khác biệt duy nhất là do công nghiệp khai khoáng sử dụng nhiều nhân công, quá trình chuyển đổi số có thể dẫn đến dư thừa nguồn nhân lực địa phương. Ngành công nghiệp khai khoáng cần đầu tư, đào tạo và tạo cơ hội làm việc mới cho lực lượng này, như là trách nhiệm xã hội trong qua trình khai thác tài nguyên.

Riêng đối với lĩnh vực thượng nguồn của ngành Dầu khí, chúng tôi đề xuất thêm một số ý tưởng để xem xét cụ thể trong bối cảnh hiện nay như sau:

➤ Nhiều mỏ dầu ở bể Cửu Long hiện nay đang trong giai đoạn suy giảm. Dữ liệu thu được trong hơn 30 năm khai thác là một khối lượng khổng lồ. Các nhà điều hành tại bể này đều có chung những vấn đề cần giải quyết: dự báo động thái vỉa dầu trong đá móng, tối ưu bơm ép nước, thổi khí, kéo dài tuổi thọ bơm điện chìm,... nhằm gia tăng sản lượng, nâng cao thu hồi dầu. Các nhà điều hành chắc cũng có nhu cầu chung về các thiết bị, phụ tùng, dụng cụ thay thế; các dịch vụ hỗ trợ khai thác. Vậy thì việc tích hợp khối dữ liệu khổng lồ này, chia sẻ bài học kinh nghiệm khi giải quyết những vấn đề chung, sử dụng các thuật toán phân tích hiện đại chạy trên dữ liệu lớn để tìm ra các quy luật tối ưu khai thác, chia sẻ dịch vụ, thiết bị, phụ tùng, dụng cụ thay thế,... chắc chắn sẽ mang lại những lợi ích to lớn cho tất cả các bên tham gia. PVN có thể đứng ra làm đầu mối, thuyết phục các nhà thầu, khi nhận được sự đồng thuận, các bên có thể đóng góp nguồn lực và ủy quyền cho PVN hoặc một nhà thầu làm đầu mối triển khai;

➤ Công tác nghiên cứu và đào tạo phát triển nguồn nhân lực số phải đi trước một bước. Tại Viện Dầu khí Việt Nam hiện đã hình thành một nhóm nghiên cứu, theo dõi và cập nhật các cơ hội phát triển và ứng dụng công nghệ số trong quản lý và sản xuất kinh doanh. Trong công tác quản lý, hiện Viện đang triển khai theo 3 hướng: xây dựng trung tâm dữ liệu TDKT; xây dựng hệ thống quản lý

tri thức; và đưa các công cụ quản lý, chia sẻ lên nền tảng đám mây của Microsoft. Trong nghiên cứu phục vụ sản xuất kinh doanh, Viện cũng đang triển khai theo 2 hướng cụ thể: phát triển, ứng dụng các thuật toán hiện đại vào phân tích dữ liệu, nhằm giảm thiểu rủi ro thăm dò; phát triển; và ứng dụng các thuật toán hiện đại vào phân tích dữ liệu, tối ưu khai thác.

Mong rằng chuyển đổi số sẽ trở thành chương trình nghị sự ưu tiên của các cấp quản lý và các doanh nghiệp, để thực sự đây sẽ là động lực phát triển cho toàn bộ công nghiệp khai thác tài nguyên phát triển trong những năm tới. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ene A. (2018). How technology is changing the oil and gas landscape-for the better. From <https://smart-grid.energycioinsights.com/cxo-insights/how-technology-is-changing-the-oil-and-gas-landscape-for-the-better-nwid-51.html>.
2. Gillian Davidson (2018). Can digital innovation transform the fortunes of the mining and metals industry? World Economic Forum Publication.
3. Mittal A. et al (2017). From bytes to barrels: The digital transformation in upstream oil and gas. Deloitte Publication.
4. Ryan Geraghty et al (2015). How digital innovation can improve mining productivity. McKinsey Publication.
5. WEF (2017). Digital Transformation Initiative: Mining and Metals Industry. World Economic Forum Publication.
6. WEF (2017). Digital Transformation Initiative: Oil and Gas Industry. World Economic Forum Publication.
7. Woetzel et al (2/2017). Beyond The Super Cycle: How Technology Is Reshaping Resources. McKinsey Global Institute (MGI) Publication.

Ngày nhận bài: 14/02/2018

Ngày gửi phản biện: 19/03/2018

Ngày nhận phản biện: 26/05/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: chuyển đổi số; công nghiệp; khai thác tài nguyên; quản lý; doanh nghiệp

SUMMARY

This article presents some research results on digital conversion in the mining industry in Vietnam.