

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG LĨNH VỰC DẦU KHÍ VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Thuận Yến

Viện Dầu khí Việt Nam

Email: yennt@vpi.pvn.vn

<https://doi.org/10.47800/PVJ.2020.12-07>

Tóm tắt

Thế kỷ XXI là thế kỷ của thời đại công nghệ số. Sự bùng nổ của công nghệ tự động hóa, phân tích dữ liệu, học máy và trí tuệ nhân tạo (AI) đang dẫn biến đổi cách sống và làm việc của con người. Trong khi đó, ngành dầu khí đang phải đối mặt với khủng hoảng chưa từng có từ mọi phương diện: suy thoái kinh tế, bất ổn xã hội, giá cả biến động và áp lực về chi phí cũng như nguồn lực. Đặc biệt, vào đầu năm 2020, đại dịch Covid-19 và sự suy giảm của giá dầu thô đã nâng sự cần thiết phải thay đổi và tái cấu trúc ngành dầu khí lên mức báo động. Trong số tất cả những công nghệ đang nở rộ mỗi ngày, các cỗ máy tư duy được hỗ trợ bởi AI được coi là một trong những công cụ hàng đầu để hỗ trợ người sử dụng đưa ra những quyết định chính xác và táo bạo. Theo McKinsey, từ 60 - 90% hoạt động hàng ngày của ngành dầu khí có thể được hỗ trợ bởi AI và học máy [1]. Bài báo này giới thiệu các ứng dụng của AI trong lĩnh vực dầu khí và định hướng ứng dụng AI vào các lĩnh vực của ngành Dầu khí Việt Nam.

Từ khóa: Trí tuệ nhân tạo, công nghệ số, học máy, cách mạng 4.0, ứng dụng công nghệ.

1. Thị trường trí tuệ nhân tạo trong ngành dầu khí

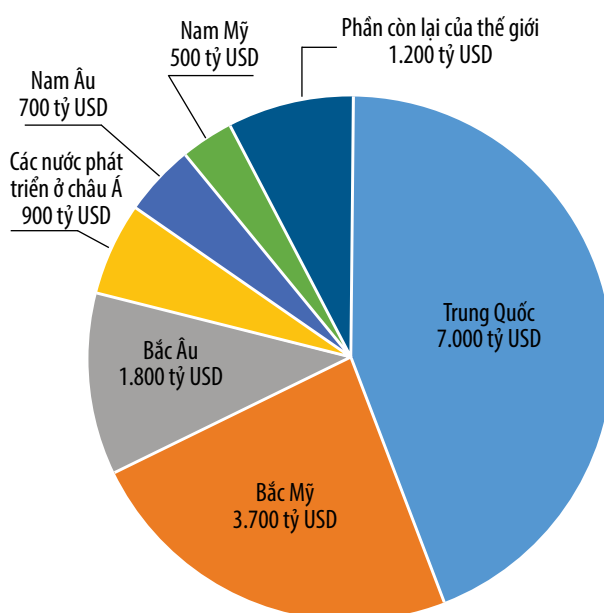
Theo Ernst & Young (EY), chi tiêu toàn cầu cho AI và các công nghệ trí tuệ khác đạt 19,1 tỷ USD vào năm 2018, tăng 54,2% so với năm 2017. Đến năm 2021, con số này dự kiến sẽ tăng lên 52,2 tỷ USD/năm [2].

Theo Pricewaterhouse Coopers (PwC), trí tuệ nhân tạo dự kiến mang lại lợi ích khoảng 15.700 tỷ USD/năm vào năm 2030 - tương đương 14% GDP danh nghĩa toàn cầu, trong đó lợi ích từ việc tăng năng suất chiếm 6.900 tỷ USD và 9.100 tỷ USD đến từ các tác động bổ sung [3].

Ứng dụng của trí tuệ nhân tạo vượt xa giới hạn "cải thiện nhanh hơn và tốt hơn" các quy trình công việc. Từ các hoạt động tìm kiếm ban đầu cho đến việc đưa sản phẩm đến người dùng cuối, AI mở ra phương pháp mới để thăm dò, phát triển, khai thác, vận chuyển, chế biến và kinh doanh dầu khí.

Hoạt động của các nhà máy chế biến dầu khí trong tương lai sẽ chủ yếu dựa vào công nghệ số [4], từ việc sử dụng nguyên liệu đầu vào với hệ thống kế hoạch tự động theo thời gian thực kết nối với nhà cung cấp, đến việc tích

hợp các phân xưởng sản xuất thông qua các thiết bị thông minh, ứng dụng trí tuệ nhân tạo và phân tích dữ liệu vào tồn kho và vận chuyển hậu cần. Các công nghệ tiên tiến đều có thể được áp dụng: in 3D, blockchain, phân tích dữ liệu, thiết bị di động, IoT, nền tảng đám mây, thiết bị bay, robot, công nghệ thực tế ảo và trí tuệ nhân tạo.



Hình 1. Lợi ích do trí tuệ nhân tạo mang lại cho toàn thế giới vào năm 2030 là 15700 tỷ USD [3]



Ngày nhận bài: 15/6/2020. Ngày phân biên đánh giá và sửa chữa: 15/6 - 11/7/2020.

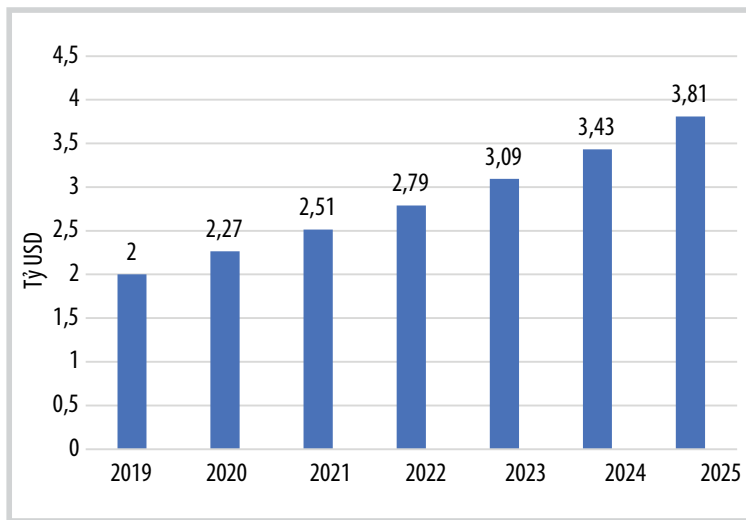
Ngày bài báo được duyệt đăng: 15/12/2020.

Theo Bain & Company, các doanh nghiệp dầu khí có thể cải thiện hiệu suất từ 6 - 8% với việc tối ưu hóa dữ liệu [5]. Việc số hóa các hoạt động hạ nguồn dầu khí có thể giúp tiết giảm 12 - 20% chi phí hoạt động, dừng hoạt động đột xuất giảm từ 15 - 25%, hiệu quả hoạt động tăng 8 - 12%, hiệu suất HSSE (sức khỏe, an toàn, an ninh và môi trường) được cải thiện, năng suất lao động tăng [5].

Theo nghiên cứu của Mordor Intelligence, thị trường trí tuệ nhân tạo trong ngành dầu khí được định giá 2 tỷ USD trong năm 2019 và dự báo sẽ đạt 3,81 tỷ USD trong năm 2025 với mức tăng trưởng trung bình 10,96%/năm trong giai đoạn 2020 - 2025 [6].

Thị trường AI ngành dầu khí tại Bắc Mỹ đang dẫn đầu trên thế giới, do ngành này đang phải tìm kiếm các lựa chọn mới để giảm phụ thuộc vào lực lượng lao động đang già hóa. Việc triển khai AI trong ngành dầu khí mang đến cho các doanh nghiệp cơ hội để thích nghi và tối ưu hóa vận hành, đây là động lực chính của các doanh nghiệp trong việc ứng dụng AI vào hoạt động vận hành.

Tuy vậy, thị trường AI trong ngành dầu khí được dự báo sẽ tăng trưởng mạnh nhất ở châu Á - Thái Bình Dương, do các khoản đầu tư được đổ vào lĩnh vực này. Tăng trưởng kinh tế nhanh chóng ở khu vực đẩy mạnh tiêu thụ năng lượng, trong khi các nước đang



Hình 2. Tăng trưởng giá trị thị trường AI trong ngành dầu khí giai đoạn 2019 - 2025 [6]



Hình 3. Tăng trưởng AI trong dầu khí theo khu vực trong giai đoạn 2020 - 2025 [6]

phát triển cố gắng giảm sự phụ thuộc vào đầu nhập khẩu.

2. Ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào hoạt động dầu khí và khả năng áp dụng tại Việt Nam

2.1. AI hỗ trợ hoạt động dầu khí như thế nào?

Trí tuệ nhân tạo (AI) không chỉ là một thuật toán, một công cụ, một nền tảng hoặc một quy trình mà là cả hệ sinh thái của các công nghệ và khả năng. Mỗi công nghệ và khả năng này có thể thay thế hoặc tăng cường một số năng lực nhất định của con người theo 3 phương diện chính sau:

2.2.1. Cảm biến

AI có thể mô phỏng khả năng nhận thức của con người, từ đó tăng cường hoặc thay thế con người với một số điều kiện thích hợp. Trong một số trường hợp, AI có thể phát hiện các xu hướng trong dữ liệu cảm biến nằm ngoài ranh giới nhận thức thông thường của con người hoặc trong các vùng mà con người thường không truy cập được. Ví dụ, các cảm biến có thể được nhúng trong bể chứa để tìm hiểu nồng độ của các chất hóa học khác nhau được lưu trữ trong bể. Loại dữ liệu này sau đó có thể được đưa vào mô hình học máy để đánh giá tác động của các chất này đến độ ổn định và sức bền của bể. Hệ thống giám sát này có thể giúp ngăn ngừa các tai nạn liên quan đến phơi nhiễm độc chất cho người lao động.

Bên cạnh đó, các doanh nghiệp có thể sử dụng cảm biến để xác định nơi đặt mũi khoan. Ví dụ, geophones là thiết bị siêu nhạy gửi sóng âm vào đất để ghi lại các sóng phản xạ. Dữ liệu này sau đó được đưa vào phân tích để xác định vị trí giếng khoan phù hợp nhằm giảm thiểu rủi ro và chi phí khoan [7].

2.2.2. Tư duy

AI không chỉ phân tích và xử lý các tập dữ liệu lớn nhanh hơn các phương pháp thống kê truyền thống mà còn có thể xác định xu hướng trong các mẫu dữ liệu mà con người không thể nhận thấy, từ đó đưa ra các nhận thức tốt hơn về dữ liệu. Ví dụ, một hệ thống thông minh tích hợp với tầm nhìn vi tính có thể tự động hóa quá

trình xác định và theo dõi chuyển động của nhân viên tại nơi làm việc, từ đó tối ưu hóa an toàn và hiệu quả lao động.

Bên cạnh đó, trợ lý thông minh với giao diện giao tiếp có thể sử dụng học máy và AI để hỗ trợ tăng cường quá trình ra quyết định của con người, giúp người lao động ít kinh nghiệm có thể khai thác được lượng kiến thức chuyên môn toàn ngành. Lượng kiến thức này có thể là dự đoán hiệu suất giếng cho đến các hiểu biết sâu về thị trường cũng như đưa ra các bài viết kỹ thuật hoặc thuyết trình hiệu quả kinh tế.

3. Hành động

AI có thể dẫn dắt thực hiện các nhiệm vụ trước đây hoàn toàn do con người thực hiện, giải phóng con người cho các hoạt động có giá trị cao, yêu cầu nhiều sự sáng tạo và tâm sức hơn. Một hệ thống thông minh không chỉ có thể thực hiện nhiệm vụ mà còn có thể tự động hóa mà không cần sự tham gia của con người, từ đó nhân hiệu quả lao động lên gấp nhiều lần. Ngoài ra, AI có thể trực quan hóa việc ra quyết định, đơn giản hóa các quá trình và thậm chí loại bỏ hoàn toàn sự tham gia của con người trong việc ra một số quyết định đơn giản trong quá trình. Bằng việc giúp nhân viên tập trung vào các hoạt động tối ưu hóa giá trị, AI tạo ra khả năng cải thiện năng lực và giúp doanh nghiệp chuẩn bị cho nhiều lực bật hơn trong tương lai.

Ví dụ, các điều khiển bằng thuật toán có thể được sử dụng để tối ưu hóa một khía cạnh của quy trình cắt phá thủy lực. Các thuật toán cho phép hoạt động ổn định và phân phối chất lỏng tốt hơn, loại bỏ việc điều chỉnh thủ công đối với máy bơm thủy lực.

3.1. Ứng dụng AI vào hoạt động của các công ty dầu khí lớn trên thế giới

Với tiềm năng tăng cường hoặc thậm chí thay thế năng lực của con người, giải phóng con người cho những hoạt động mang tính sáng tạo với nhiều giá trị gia tăng hơn, không có gì bất ngờ khi khảo sát mới đây của EY cho thấy hơn 92% các doanh nghiệp dầu khí hiện nay đã đầu tư hoặc có kế hoạch đầu tư vào AI trong 2 năm tới. Trong số đó, 50% giám đốc điều hành các công ty dầu khí cho biết đã bắt đầu sử dụng AI để hỗ trợ xử lý các vấn đề khó và thách thức tại doanh nghiệp mình [2]. Một số ví dụ tiêu biểu trong việc ứng dụng AI tại các công ty dầu khí lớn trên thế giới như sau:

3.1.1. ExxonMobil

Tháng 12/2016, ExxonMobil hợp tác với Massachusetts Institute of Technology (MIT) của Mỹ để thiết kế robot AI

thám hiểm đại dương nhằm phát hiện rò rỉ dầu khí dưới đáy đại dương. Là thành viên của Hội đồng sáng kiến năng lượng MIT, ExxonMobil đã cam kết hỗ trợ 25 triệu USD trong 5 năm để hỗ trợ các nghiên cứu năng lượng được thực hiện bởi giảng viên và sinh viên của MIT. Đây là nỗ lực hợp tác liên tục của ExxonMobil với hơn 80 trường đại học trên toàn thế giới, với việc đầu tư khoảng 1 tỷ USD/năm cho việc nghiên cứu phát triển (R&D) [8].

3.1.2. BP

Trong giai đoạn 2015 - 2019, BP đầu tư khoảng 400 triệu USD/năm cho các hoạt động nghiên cứu sáng tạo. Tháng 1/2019, BP đầu tư vào công ty công nghệ khởi nghiệp có trụ sở tại Houston - Belmont Technology để củng cố khả năng ứng dụng AI, nhằm phát triển nền tảng khoa học địa lý đám mây tên là "Sandy". Cổng thông tin Sandy có khả năng diễn giải các lĩnh vực chính của ngành dầu khí thành một "biểu đồ tri thức chuyên ngành", bao gồm địa vật lý, khoa học địa chất, giếng chứa và thông tin lịch sử của dự án [9].

3.1.3. Royal Dutch Shell

Mỗi năm, Shell dành khoảng 1 tỷ USD cho lĩnh vực R&D. Năm 2019, con số này là 962 triệu USD. Tháng 8/2015, Shell tuyên bố trở thành doanh nghiệp đầu tiên trong lĩnh vực dầu nhờn ra mắt trợ lý AI cho khách hàng (Hình 4) [10]. Trợ lý ảo Shell hoạt động thông qua nền tảng trò chuyện trực tuyến tại website để cung cấp các thông tin cần thiết về đại lý có sản phẩm, các kích cỡ của sản phẩm và thông tin chung liên quan đến đặc tính kỹ thuật của các sản phẩm cụ thể với các số liệu ẩn tượng sau:

- Xử lý hơn 100.000 bảng dữ liệu cho 3.000 sản phẩm;
- Cung cấp thông tin về 18.000 gói sản phẩm khác nhau;
- Hiểu được 16.500 đặc tính vật lý của dầu nhờn;
- So sánh sản phẩm của Shell với 10.000 sản phẩm cạnh tranh.

Từ tháng 2/2020, Shell mở chương trình trực tiếp dạy các kỹ năng trí tuệ nhân tạo cho nhân viên. Đây là nỗ lực cắt giảm chi phí, cải thiện quy trình kinh doanh và tạo doanh thu. AI cho phép doanh nghiệp xử lý số lượng lớn dữ liệu trên khắp các ngành nghề kinh doanh để tạo ra những nhận thức mới nhằm dẫn đầu xu hướng.

3.1.4. Chevron

Tháng 9/2019, tại Diễn đàn các giải pháp tích hợp phần mềm toàn cầu (SIS) ở Monaco, Schlumberger,

Chevron và Microsoft đã cùng giới thiệu giải pháp DELFI [11]. Đây là nền tảng trí tuệ nhân tạo dựa trên công nghệ điện toán đám mây, giúp nâng cao các dịch vụ kỹ thuật số trong các dự án thăm dò, phát triển, khai thác mỏ, tồn trữ và hệ thống các đường ống dẫn dầu khí.

Giải pháp này ban đầu được Schlumberger phát triển cho Chevron và hoàn toàn dựa trên nền tảng điện toán đám mây Azure của Microsoft. Ngoài việc tiết kiệm chi phí, dung lượng cũng như hạn chế về khả năng xử lý của thiết bị máy tính, các phần mềm và chương trình nhân tạo trên nền tảng điện toán đám mây sẽ cho phép các máy tính tìm kiếm và lưu lại toàn bộ hoạt động dầu khí và phân tích các dữ liệu một cách nhanh chóng hơn.

3.1.5. Sinopec

Sinopec đã đánh dấu vai trò của AI trong việc thúc đẩy đổi mới trong ngành công nghiệp dầu khí. Sinopec có kế hoạch dài hạn xây dựng 10 nhà máy thông minh với mục tiêu tiết giảm 20% chi phí vận hành.

Từ tháng 4/2017, Sinopec đã công bố hợp tác với Huawei để thiết kế “nền tảng sản xuất thông minh”, trong đó AI là một trong 8 khía cạnh cốt lõi của nền tảng nhằm quản lý dữ liệu tập trung và hỗ trợ tích hợp dữ liệu trên nhiều ứng dụng được sử dụng để quản lý hoạt động nhà máy.

3.1.6. Total

Trong nỗ lực xây dựng “robot tự động đầu tiên cho hoạt động dầu khí”, Total đã phát động cuộc thi quốc tế tên ARGOS vào năm 2013. 5 đội lọt vào vòng thi đấu cuối cùng đã được tài trợ 600.000 Euro/đội để nghiên cứu và thiết kế robot với AI là nền tảng cốt lõi [12].

Năm 2019, Total đã thỏa thuận với Google Cloud cùng phát triển hệ thống AI để phân tích dữ liệu dưới bề mặt nhằm cải thiện các quy trình thăm dò khai thác. Hệ thống này có thể giúp các nhà địa chất làm việc tại Total diễn giải các hình ảnh dưới bề mặt từ các nghiên cứu địa chấn nhanh hơn bằng cách sử dụng thị giác máy tính [12].

3.1.7. Gazprom

Ngày 1/6/2017, Gazprom Neft và Yandex (công ty internet hàng đầu của Liên bang Nga) đã ký kết thỏa thuận hợp tác để thực hiện các dự án mới trong ngành dầu khí, chú trọng vào khai thác AI và học máy để đưa ra các sáng kiến trong tương lai [13]. Năm 2019, Gazprom đã chi 300 triệu USD cho các kế hoạch R&D.

3.1.8. Baker Hughes

Ngày 19/11/2019, Baker Hughes hợp tác với C3.ai, Microsoft và nhà phát triển AI C3.ai để đưa công nghệ AI doanh nghiệp vào ngành năng lượng thông qua nền tảng điện toán đám mây Azure. Công nghệ này cho phép khách hàng áp dụng AI để giải quyết các vấn đề như: tồn kho, quản lý năng lượng, bảo trì dự đoán và tăng độ ổn định của thiết bị [14].

3.1.9. ENI

Năm 2017, các nhà địa chất của ENI đã phối hợp với IBM để bắt đầu xây dựng một nền tảng trí tuệ tăng cường dựa trên AI, được gọi là “nền tảng khám phá tri thức” để hỗ trợ hoạt động ra quyết định bước đầu trong giai đoạn khai thác dầu thô.

Được tiên phong nghiên cứu bởi IBM, “nền tảng khám phá tri thức” sử dụng dữ liệu từ các nguồn công khai và độc quyền, cộng thêm tri thức có được từ mô phỏng dữ liệu và kết quả từ các thiết lập thử nghiệm để xác định một không gian tri thức duy nhất, trong đó các dữ liệu đều được kết nối với nhau.

Tại ENI, tri thức được tổng hợp nhờ việc xử lý một lượng lớn dữ liệu địa chất, vật lý và địa hóa, sau đó được xây dựng thành biểu đồ tri thức. Các nhà địa chất học sau đó có thể sử dụng AI để bối cảnh hóa và trình bày các thông tin liên quan, điều này sẽ giúp cải thiện việc ra quyết định và xác định các kịch bản thăm dò khác nhau [15].

Ngành dầu khí đang tích hợp AI trong nhiều lĩnh vực. Robot với ứng dụng AI là lĩnh vực được quan tâm đặc biệt để hạn

The screenshot displays the Shell virtual assistant interface. At the top left is the Shell logo and the text "Trợ lý ảo Shell" with a description: "Dịch vụ trí tuệ nhân tạo để trả lời các câu hỏi thường gặp của khách hàng về dầu nhớt trong nháy mắt". To the right, it says "Bắt đầu phục vụ các khách hàng tại Anh và Mỹ, 24/7" with a clock icon and a map of the US. Below this is a chat window with a virtual assistant named "Hỏi Emma" who says "Welcome! I'm Shell's virtual assistant. How can I help you?" and a user question: "What engine oil can I use for my Ford Focus?". To the right of the chat window is a table titled "Trợ lý ảo Shell hỗ trợ các dịch vụ khác của Shell:" with four columns: "Dịch vụ tìm kiếm sản phẩm phù hợp", "Tư vấn chuyên sâu về kỹ thuật", "Kiểm soát tình trạng sử dụng dầu nhớt", and "Chương trình đào tạo nhân tố". Below the table are four statistics: "Gợi ý sản phẩm" (Gợi ý nơi mua sản phẩm), "Xử lý hơn 100.000 bảng dữ liệu cho 3.000 sản phẩm", "Năm vứng 16.500 tính chất cơ học thông thường của dầu nhớt", and "So sánh sản phẩm của Shell với 10.000 sản phẩm cạnh tranh khác trên thị trường".

Hình 4. Minh họa cho trợ lý ảo Shell [10]

chế nguy cơ làm việc trong điều kiện nguy hiểm cho con người. Ngân sách lớn và tài năng công nghệ hiện hữu là điều kiện cần thiết để thực hiện việc thúc đẩy sáng kiến AI. Do vậy, các “ông lớn” trong ngành dầu khí được hy vọng sẽ đi đầu trong việc ứng dụng AI, sau đó, các công ty dầu khí nhỏ sẽ theo bước chân của những người khổng lồ để xây dựng nên “đế chế” AI trong ngành dầu khí [15].

3.2. Ứng dụng AI vào hoạt động dầu khí tại Việt Nam

Chính phủ đã nhận diện AI là công nghệ đột phá cần được triển khai nghiên cứu và đưa vào danh mục công nghệ cao ưu tiên đầu tư phát triển. Bộ Khoa học và Công nghệ - cơ quan được Chính phủ giao nhiệm vụ tham mưu, định hướng để thúc đẩy phát triển công nghiệp 4.0 - đã phê duyệt Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn đến năm 2025 “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0” (KC4.0/19-25). Bên cạnh đó, nhiều hoạt động hỗ trợ phát triển công nghệ AI, tạo mối liên kết giữa các nhà nghiên cứu, đầu tư và các doanh nghiệp nhằm thúc đẩy phát triển nghiên cứu ứng dụng AI cũng được triển khai [16].

Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đưa ra định hướng chung: lồng ghép, cập nhật kịp thời công nghiệp 4.0 vào các chương trình, kế hoạch đầu tư ứng dụng và chuyển giao công nghệ mới đã, đang và sẽ triển khai; lựa chọn một hoặc một số dự án trọng tâm áp dụng công nghiệp 4.0, nhằm tận dụng các cơ hội mang lại, theo kịp xu thế phát triển, giảm nguy cơ tụt hậu về công nghệ; áp dụng công nghiệp 4.0 trong chiến lược nghiên cứu và phát triển khoa học công nghệ, chiến lược đào tạo và phát triển nguồn nhân lực.

3.2.1. Thực tế triển khai ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào hoạt động dầu khí Việt Nam

Trong lĩnh vực thượng nguồn, Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) và Công ty Cổ phần FPT đã ký kết Thỏa thuận hợp tác nghiên cứu phát triển khoa học công nghệ mới trong lĩnh vực thăm dò và khai thác dầu khí. Theo thỏa thuận này, FPT sẽ hỗ trợ PVEP chuyển dịch các hoạt động sản xuất kinh doanh sang môi trường số hóa nhằm tăng hiệu quả khai thác dầu khí, giảm thiểu thời gian ngừng hoạt động do sự cố của hệ thống thiết bị, tiết kiệm chi phí và hạn chế rủi ro. Hai bên sẽ ưu tiên phát triển nguồn lực, trí tuệ trong việc khai thác các giải pháp công nghệ trên nền tảng tiên tiến nhất như IoT (Internet of Things), dữ liệu lớn (Big Data), trí tuệ nhân tạo (AI), khoa học dữ liệu (Data Science).

Năm 2019, Công ty Điều hành Dầu khí Biển Đông đã thành lập Nhóm triển khai công nghệ 4.0 và trí tuệ nhân tạo AI, nâng cao hiệu quả các mảng vận hành kỹ thuật, khoan và hoàn thiện giếng, tìm kiếm thăm dò - công nghệ mỏ.

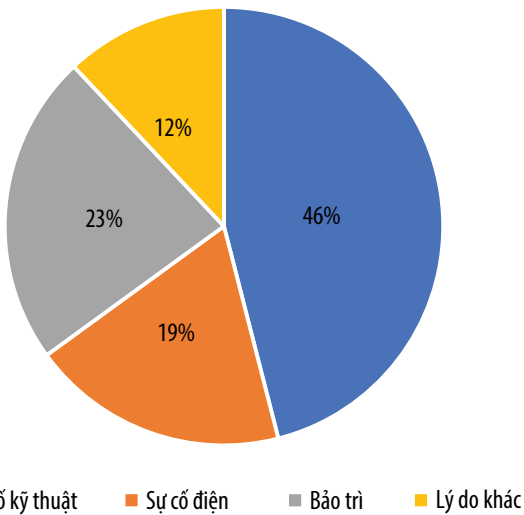
Trong lĩnh vực hạ nguồn, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam (PVN) đã tổ chức Hội thảo “Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 và ứng dụng vào các nhà máy chế biến dầu khí để nâng cao năng lực cạnh tranh”. Với hạ tầng về công nghệ thông tin, tự động hóa, trình độ quản lý, nhân lực... và mức độ sẵn sàng của các doanh nghiệp chế biến dầu khí của PVN thì việc tiếp cận và ứng dụng cách mạng công nghệ 4.0 vào sản xuất, kinh doanh là hoàn toàn có cơ sở. Điều đó có thể áp dụng bằng cách tiếp tục tối ưu hóa vận hành, bảo dưỡng, phân phối; sử dụng robot vào các công việc có tính chất lặp lại, phổ thông như đóng bao, bốc xếp trong nhà máy đập, lấy mẫu tự động trong các nhà máy lọc hóa dầu, chế biến khí... và tại các khu vực có mức độ nguy hiểm cao, khó tiếp cận.

Nhà máy Lọc dầu Dung Quất đã triển khai những thành tố của cách mạng công nghiệp 4.0 ngay từ khi nhận bàn giao từ nhà thầu vào năm 2010: hệ thống điều khiển tự động hóa, hệ thống truyền thông liên lạc, hệ thống máy tính phục vụ cho việc tối ưu hóa nhà máy. Bên cạnh đó, Nhà máy Lọc dầu Dung Quất đã có sẵn hạ tầng để triển khai hệ thống phần mềm phức tạp, từ đó có thể ứng dụng hệ thống trí tuệ nhân tạo phân tích 24/24 nhu cầu thị trường đầu ra, nhu cầu thị trường dầu thô đầu vào và nhu cầu giá cả để tối ưu hóa từng công đoạn sản xuất của các thiết bị máy móc trong nhà máy.

Các nghiên cứu gần đây của Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) liên quan đến việc ứng dụng AI vào hoạt động thượng nguồn đều cho thấy AI có khả năng cải thiện rất tốt hiệu quả trong quá trình tìm kiếm thăm dò, đặc biệt với việc ứng dụng ANN (Artificial Neural network - Mạng neuron nhân tạo):

- + Nghiên cứu “Sử dụng mạng neuron nhân tạo (ANN) để dự báo đặc điểm phân bố và chất lượng đá chứa carbonate Miocene bể trầm tích Phú Khánh” của Nguyễn Thu Huyền và các cộng sự cho thấy trong điều kiện số lượng giếng khoan hạn chế của bể Phú Khánh, mạng neuron nhân tạo (ANN) áp dụng hiệu quả thông qua việc tích hợp các kết quả phân tích tài liệu địa chấn, địa vật lý giếng khoan và phân tích mẫu để đưa ra dự báo về phân bố và chất lượng đá chứa tiềm năng trong bể [17].

- + Trần Đăng Tú và các cộng sự đã nghiên cứu áp dụng học máy cho việc dự báo sản lượng từ việc hình



Hình 5. Nguyên nhân các nhà máy hạ nguồn phải dừng hoạt động [22]

thành tảng đá móng cho mỏ Bạch Hổ với ANN, cho thấy ANN cải thiện khả năng dự báo với độ chính xác cao [18].

+ Đoàn Huy Hiền công bố nghiên cứu về định hướng ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào nghiên cứu đặc tính địa chất của các mỏ dầu khí, và ứng dụng học máy vào tối ưu khai thác [19].

Các nghiên cứu khác như: Tạ Quốc Dũng và các cộng sự đã so sánh dự báo độ rỗng bằng phương pháp truyền thống và sử dụng mạng neuron nhân tạo. Kết quả cho thấy phương pháp sử dụng ANN đã giúp tối ưu công tác dự báo độ rỗng cho một giếng khoan từ tài liệu địa cơ học cho trước [20]. Trần Khả Tiến và các cộng sự Trường Đại học Dầu khí Việt Nam (PVU) đã thực hiện nghiên cứu sử dụng mạng neuron nhân tạo để dự đoán hệ số Z cho khí hydrocarbon thiên nhiên. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình có thể dự đoán chính xác hệ số Z hơn so với các phương pháp khác và có khả năng áp dụng trên phạm vi rộng của nhiệt độ giả và áp suất giả [21].

3.2.2. Một số định hướng ứng dụng AI vào hoạt động của ngành dầu khí Việt Nam

Từ các nghiên cứu ứng dụng AI của VPI, việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào quản lý và phân tích dữ liệu khoa học địa chất là rất khả quan, giúp đưa ra các quyết định thăm dò khai thác tốt hơn. Việc tích hợp dữ liệu khoan thăm dò, mô hình khối và các biện pháp kiểm soát mô hình vào một nền tảng ứng dụng công nghệ đám mây cũng giúp các đơn vị dầu khí thượng nguồn tiết kiệm thời gian và cải thiện hiệu suất công việc.

Bên cạnh đó, hầu hết các giếng khoan tại Việt Nam đều được đặt ngoài khơi, vì vậy chi phí đưa công nhân đến đó là tương đối cao. Do đó, có thể giảm chi phí vận hành

tại chỗ bằng cách sử dụng cảm biến và IoT do AI xử lý để thu thập dữ liệu và kiểm soát hệ thống trong thời gian thực, từ đó hạn chế việc dàn trải nhân sự tại những vị trí không cần thiết.

Đối với các nhà máy lọc dầu, trí tuệ nhân tạo có thể được sử dụng để tối ưu cơ cấu nguyên liệu và tối ưu chuỗi cung ứng:

+ Nguyên liệu là chi phí lớn nhất đối với nhà máy lọc dầu. Năng suất, tính ổn định, hiệu quả sử dụng năng lượng và hiệu suất bảo vệ môi trường của nhà máy có thể thay đổi tùy thuộc vào việc xử lý các dạng dầu thô khác nhau. Sử dụng AI để thực hiện các mô hình mô phỏng với độ chính xác cao cho phép dự đoán và tối ưu hóa lựa chọn nguyên liệu với khả năng đánh giá hiệu quả kinh tế tiềm năng khi sử dụng hỗn hợp dầu thô hoặc loại dầu thô mới.

+ Quản lý tồn kho bằng hệ thống kiểm soát thời gian thực, dự đoán số lượng dầu thô cần sử dụng trong thời gian tới từ phân tích hiệu suất chế biến, dự báo giá dầu, tình hình kinh tế và thậm chí điều kiện thời tiết có khả năng ảnh hưởng đến việc giao hàng để giảm thiểu tồn kho, hạn chế rủi ro giảm giá hàng tồn kho.

+ Bên cạnh đó, AI còn có thể hỗ trợ tối ưu phân phối sản phẩm với việc phân tích nhu cầu người dùng theo dữ liệu lịch sử và hành vi tiêu dùng, cũng như cập nhật theo thời gian thực xu hướng tiêu dùng và dự đoán xu hướng để giảm thiểu chi phí vận chuyển và tồn trữ.

Một trong những xu hướng nổi bật nhất của việc ứng dụng AI vào hoạt động dầu khí là bảo trì dự báo. Chi phí duy trì dây chuyền sản xuất rất lớn, do đó việc ngừng hoạt động bất ngờ có thể dẫn đến tổn thất doanh thu khổng lồ. Theo nghiên cứu của Infosys, lý do các nhà máy chế biến phải dừng hoạt động 46% đến từ lỗi kỹ thuật [22].

Với sự hỗ trợ của các hệ thống AI, hoạt động của nhà máy có thể được giảm bớt rất nhiều thông qua các biện pháp dự đoán và phòng ngừa đối với các sự cố kỹ thuật, từ đó cảnh báo sớm tình trạng hỏng hóc thiết bị, tiết giảm chi phí bảo trì, giảm thời gian ngưng trệ, kéo dài tuổi thọ của tài sản... Hệ thống bảo trì dự báo có thể được ứng dụng trên các dây chuyền sản xuất của các công ty dầu khí, từ thượng nguồn đến hạ nguồn [23].

Ngoài ra, các đơn vị dầu khí có thể xây dựng mô hình quản lý, quản trị doanh nghiệp thông minh, xây dựng các hệ thống BI cùng "big data" về sản xuất kinh doanh và dịch vụ nhằm hỗ trợ các cấp lãnh đạo trong việc ra quyết định. Việc ứng dụng AI trong thực hiện tối ưu hóa và tiết giảm chi phí sản xuất như từng bước "số hóa" hệ thống sản xuất,

cho phép theo dõi, giám sát chất lượng sản phẩm và tài sản trong trong thời gian thực cũng có thể được triển khai để tiến tới đồng bộ “công nghệ hóa” toàn bộ quá trình sản xuất và quản trị.

4. Kết luận

AI có thể giúp các doanh nghiệp tiếp cận những cách tư duy và tương tác mới không chỉ với dữ liệu, mà với cả lực lượng lao động và cơ sở vật chất. Các chuyên gia tin rằng AI sẽ là cuộc cách mạng tiếp theo trong ngành dầu khí, với sự chuyển đổi mạnh từ lý thuyết sang thực tiễn trong tương lai. Sự chuyển đổi của nền kinh tế thế giới nói chung và ngành dầu khí nói riêng sẽ đẩy câu hỏi đối với trí tuệ nhân tạo từ “làm thế nào” đến “làm cái gì”, từ những thành công đến từ khía cạnh kỹ thuật của công nghệ trí tuệ nhân tạo. Ngành công nghiệp dầu khí thế giới dường như đã sẵn sàng tiếp nhận các ứng dụng cao cấp của AI với niềm tin vào tiềm năng chung của ngành công nghệ mang tính đột phá này.

Có thể thấy, ngành Dầu khí Việt Nam hiện tại đã nhận thức được tầm quan trọng của cuộc cách mạng công nghệ nói chung và trí tuệ nhân tạo nói riêng vào hoạt động. Tuy nhiên, do nhiều hạn chế ở cơ sở hạ tầng, nhân lực và kỹ thuật, đặc biệt với các thách thức về rào cản chính sách, rủi ro về an ninh, an toàn khi kết nối với bên ngoài, các công ty dầu khí Việt Nam mới chỉ thực hiện nghiên cứu và bước đầu đặt bước đi thăm dò đối với việc ứng dụng AI vào hoạt động dầu khí chứ chưa thực sự triển khai quyết liệt và toàn diện. Để đảm bảo sự phát triển của ngành dầu khí, đảm bảo kinh tế xã hội và an ninh năng lượng quốc gia, cần tận dụng thành tựu phát triển công nghệ trí tuệ nhân tạo và tự động hóa hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

- [1] McKinsey Global Institute, *Artificial Intelligence - The next digital frontier?*. Discussion Paper, 2017.
- [2] Jeff Williams and Keith Strier, “Is AI the fuel oil and gas needs?”, Ernst & Young Article, 2019. [Online]. Available: https://www.ey.com/en_ua/oil-gas/is-ai-the-fuel-oil-and-gas-needs.
- [3] A.S.Rao and G.Verweij, “Sizing the prize: What’s the real value of AI for your business and how can you capitalize”, PwC Report, 2017.
- [4] R.Geissbauer, A.Pandey, and J.Salamat, *Digitizing downstream oil and gas operations - A framework for capturing value*, Strategy& Report, 2019.

[5] V.Padmanabhan, *“Big data analytics in oil and gas”*, Bain & Company Report, 2014.

[6] Mordor Intelligenc, “AI in oil and gas market - Growth, trends and forecast (2020 - 2025)”, 2020.

[7] Andika Rachman, “How to apply artificial intelligence in the oil and gas industry”, Medium Article, 2019.

[8] ExxonMobil, “ExxonMobil invests \$1 billion per year in energy research, emerging technologies”, 18/9/2018. [Online]. Available: <https://corporate.exxonmobil.com/Research-and-innovation/University-and-National-Labs-partnerships/ExxonMobil-invests-1-billion-per-year-in-energy-research-emerging-technologies>.

[9] BP, “BP invests in new artificial intelligence technology”, 28/1/2019. [Online]. Available: <https://www.bp.com/en/global/bp-ventures/news/press-releases/bp-invests-in-new-artificial-intelligence-technology.html>.

[10] Royal Dutch Shell, “Shell virtual assistant”. [Online]. Available: <https://www.shell.com/>.

[11] Microsoft, “Schlumberger, Chevron and Microsoft announce collaboration to accelerate digital transformation”, 17/9/2019. [Online]. Available: <https://news.microsoft.com/2019/09/17/schlumberger-chevron-and-microsoft-announce-collaboration-to-accelerate-digital-transformation/>.

[12] Total, “Total to develop artificial intelligence solutions with google cloud”, 24/4/2018. [Online]. Available: <https://www.total.com/media/news/press-releases/total-develop-artificial-intelligence-solutions-google-cloud>.

[13] Gazprom Neft, “Gazprom Neft signs cooperation agreement with Yandex”, 1/6/2017. [Online]. Available: <https://www.gazprom-neft.com/press-center/news/gazprom-neft-signs-cooperation-agreement-with-yandex/>.

[14] Microsoft News Center, “Baker Hughes, C3.ai, and Microsoft announce alliance to accelerate digital transformation of the energy industry”, 19/11/2019. [Online]. Available: <https://news.microsoft.com/2019/11/19/baker-hughes-c3-ai-and-microsoft-announce-alliance-to-accelerate-digital-transformation-of-the-energy-industry/>.

[15] Costas Bekas and Peter Staar, “Eni and IBM boost geological data interpretation with AI, IBM Research Blog”, 2019.

[16] Hồ Đắc Lộc và Huỳnh Châu Duy, "Phát triển trí tuệ nhân tạo tại Việt Nam: Thực trạng và giải pháp", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 2020.

[17] Nguyễn Thu Huyền, Tống Duy Cương, Trịnh Xuân Cường, Nguyễn Trung Hiếu, Phạm Thị Hồng, Nguyễn Thị Minh Hồng, Lê Hải An, và Hoàng Anh Tuấn, "Sử dụng mạng neuron nhân tạo (ANN) để dự báo đặc điểm phân bố và chất lượng đá chứa carbonate Miocene bể trầm tích Phú Khánh", *Tạp chí Dầu khí*, 2019, Số 5, tr. 25 - 31.

[18] Tran Dang Tu, Nguyen The Duc, Le Quang Duyen, Pham Truong Giang, Le Vu Quân, Le Quoc Trung, Tran Xuan Quy, and Pham Chi Duc, "An applied machine learning approach to production forecast for basement formation - Bach Ho field", *Petrovietnam Journal*, 2019, Vol. 6, pp. 48 - 57.

[19] Doan Huy Hien, "Toward to geo-characterization using machine learning approach, seminar presentation", 2020.

[20] Tạ Quốc Dũng, Lê Thế Hà, và Phạm Duy Khang,

"Ứng dụng mạng neuron nhân tạo (ANN) trong dự báo độ rỗng", *Tạp chí Dầu khí*, 2019, Số 7, tr. 18 - 27.

[21] Trần Khả Tiến và Hoàng Thịnh Nhân, "Sử dụng mạng neural nhân tạo để dự đoán hệ số Z cho khí hydrocarbon thiên nhiên", *Tạp chí Dầu khí*, 2016, Số 8, tr. 27 - 34.

[22] Infosys, "Digital initiative for petroleum refining industry to achieve operational excellence", 2019. [Online]. Available: <https://www.infosys.com/industries/oil-and-gas/documents/digital-initiative-petroleum-refinery.pdf>.

[23] Toward AI, "A look at the presence of AI in the oil and gas industry", 2/7/2020. [Online]. Available: <https://towards.ai/a-look-at-the-presence-of-ai-in-the-oil-gas-industry/>.

[24] Kumba Sennaar, "Artificial intelligence in oil and gas - Comparing the applications of 5 oil giants", *Emerj Journal*, 18/1/2019. [Online]. Available: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-in-oil-and-gas/>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OIL AND GAS INDUSTRY AND POTENTIAL APPLICATION FOR VIETNAM

Nguyen Thuan Yen

Vietnam Petroleum Institute

Email: yennnt@vpi.pvn.vn

Summary

The 21st century marks the age of digital technology. The booming of sophisticated data, automation technologies, analytics, machine learning and artificial intelligence (AI) is transforming the way we live and work. Meanwhile, the oil and gas industry is facing disruption from many external aspects: economic downtime, social instability, price fluctuation, and increasing pressure on costs and resources. Especially since the beginning of 2020, the strike of Covid-19 pandemic and the fall in crude oil price have elevated the need to restructure and transform the industry to a level of urgency. Among all the blooming technologies, the thinking machines powered by AI appear to be one good instrument to assist decision makers on the way to overcome such obstacles. According to McKinsey, about 60 - 90% of daily operations of petroleum companies can be assisted by AI and machine learning [1]. This article introduces the capabilities of AI in helping the oil and gas industry reshape its future and how AI can be applied in the context of Vietnam's petroleum industry.

Key words: Artificial intelligence, digital technology, machine learning, industry 4.0, technological application.