

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH CÀ MAU

ĐỀ ÁN
CHUYỂN ĐỔI SỐ PHÁT TRIỂN THỦY SẢN, NÔNG NGHIỆP,
LÂM NGHIỆP VÀ KINH TẾ BIỂN BỀN VỮNG TỈNH CÀ MAU
GIAI ĐOẠN 2026 – 2030, TẦM NHÌN
ĐẾN NĂM 2045

(Kèm theo Quyết định số: /QĐ-UBND ngày tháng năm 2026
của Ủy ban nhân dân tỉnh)

Năm 2026

Phần I

MỞ ĐẦU

I. SỰ CẦN THIẾT XÂY DỰNG ĐỀ ÁN

1. Bối cảnh và xu thế phát triển

1.1. Bối cảnh quốc tế

Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang thúc đẩy quá trình chuyển đổi số diễn ra mạnh mẽ trên phạm vi toàn cầu, làm thay đổi căn bản phương thức quản trị, sản xuất, kinh doanh và cung cấp dịch vụ trong mọi lĩnh vực của đời sống kinh tế - xã hội. Chuyển đổi số không còn là xu hướng lựa chọn mà đã trở thành yêu cầu tất yếu để nâng cao năng lực cạnh tranh, năng suất lao động, chất lượng tăng trưởng và khả năng thích ứng trước các biến động toàn cầu. Nhiều quốc gia phát triển đã chuyển mạnh từ mô hình quản lý truyền thống sang mô hình quản trị số dựa trên dữ liệu, trong đó dữ liệu được xem là nguồn tài nguyên chiến lược mới, có giá trị tương đương các nguồn lực truyền thống như đất đai, vốn và lao động. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu quy mô lớn, nền tảng số dùng chung, trung tâm điều hành thông minh và hệ thống hỗ trợ ra quyết định dựa trên dữ liệu đang trở thành xu hướng chủ đạo trong quản trị quốc gia, quản lý tài nguyên và phát triển kinh tế.

Trong lĩnh vực nông nghiệp, thủy sản, lâm nghiệp và kinh tế biển, chuyển đổi số đang làm thay đổi toàn diện chuỗi giá trị từ quản lý nhà nước, tổ chức sản xuất, chế biến, lưu thông đến tiêu thụ sản phẩm. Các công nghệ như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data), điện toán đám mây, công nghệ chuỗi khối (Blockchain), viễn thám, công nghệ vệ tinh và hệ thống thông tin địa lý (GIS) đang được ứng dụng rộng rãi nhằm nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên, giám sát sản xuất, dự báo thiên tai, kiểm soát dịch bệnh, tối ưu hóa sử dụng vật tư đầu vào và hỗ trợ ra quyết định theo thời gian thực. Nhiều quốc gia đã hình thành các hệ sinh thái dữ liệu số ngành nông nghiệp và môi trường, tích hợp dữ liệu đất đai, tài nguyên nước, khí tượng thủy văn, môi trường, thủy sản, lâm nghiệp và đa dạng sinh học để phục vụ quản lý thống nhất, liên thông và hiệu quả. Đồng thời, các hệ thống quan trắc tự động, giám sát từ xa, mô hình số, bản đồ số chuyên ngành và trung tâm điều hành thông minh đang trở thành công cụ quan trọng trong quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai và thích ứng với biến đổi khí hậu. Đối với lĩnh vực thủy sản và kinh tế biển, nhiều quốc gia ven biển đã xây dựng các nền tảng số phục vụ quản lý nghề cá, giám sát tàu cá, truy xuất nguồn gốc điện tử, quản lý nuôi trồng thủy sản, quan trắc môi trường biển, cảnh báo sớm rủi ro thiên tai và quản lý tổng hợp tài nguyên vùng bờ. Việc kết nối, chia sẻ và khai thác dữ liệu đa ngành đã góp phần nâng cao hiệu quả quản trị biển, bảo tồn hệ sinh thái và phát triển kinh tế biển theo hướng bền vững.

Bên cạnh đó, xu thế phát triển kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, tăng trưởng các-bon thấp và thực hiện các cam kết quốc tế về ứng phó biến đổi khí hậu đang đặt ra yêu cầu ngày càng cao đối với ngành nông nghiệp và môi trường. Các thị trường

xuất khẩu chủ lực như Liên minh châu Âu (EU), Hoa Kỳ, Nhật Bản và Hàn Quốc ngày càng siết chặt các tiêu chuẩn về truy xuất nguồn gốc, minh bạch chuỗi cung ứng, kiểm soát phát thải, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Điều này đòi hỏi các quốc gia, địa phương và doanh nghiệp phải nâng cao năng lực quản trị, đẩy mạnh chuyển đổi số, xây dựng hệ thống dữ liệu đồng bộ, chính xác và tin cậy nhằm đáp ứng các yêu cầu, tiêu chuẩn quốc tế.

Trong bối cảnh đó, hạ tầng số, dữ liệu số, nền tảng số và các hệ thống quản trị số đang trở thành nguồn lực chiến lược, giữ vai trò nền tảng trong nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước; thúc đẩy đổi mới sáng tạo; hỗ trợ phát triển kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn và nâng cao năng lực cạnh tranh của ngành nông nghiệp và môi trường theo hướng hiện đại, bền vững.

1.2. Bối cảnh trong nước

Trong những năm qua, Đảng và Nhà nước đã xác định khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số là động lực quan trọng thúc đẩy phát triển nhanh và bền vững đất nước. Chuyển đổi số không chỉ là quá trình ứng dụng công nghệ thông tin mà là quá trình đổi mới toàn diện phương thức quản trị, tổ chức sản xuất, cung cấp dịch vụ và ra quyết định dựa trên dữ liệu nhằm nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và năng lực cạnh tranh của nền kinh tế.

Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia đã xác định dữ liệu là nguồn tài nguyên mới, chuyển đổi số là động lực tăng trưởng mới, góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản trị quốc gia, phát triển kinh tế số, xã hội số và công dân số. Đây là định hướng chiến lược có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với ngành Nông nghiệp và Môi trường trong giai đoạn phát triển mới.

Đối với lĩnh vực nông nghiệp và môi trường, Việt Nam đang đứng trước nhiều cơ hội và thách thức đan xen. Quá trình hội nhập quốc tế ngày càng sâu rộng đòi hỏi sản phẩm nông nghiệp, thủy sản phải đáp ứng các yêu cầu ngày càng cao về chất lượng, an toàn thực phẩm, truy xuất nguồn gốc, minh bạch chuỗi cung ứng, bảo vệ môi trường và giảm phát thải khí nhà kính. Đồng thời, tác động của biến đổi khí hậu, thiên tai cực đoan, xâm nhập mặn, sạt lở bờ sông, bờ biển, suy giảm tài nguyên thiên nhiên và ô nhiễm môi trường đang tạo áp lực lớn đối với phát triển bền vững ngành.

Trước yêu cầu đó, ngành Nông nghiệp và Môi trường đang từng bước chuyển từ phương thức quản lý truyền thống sang quản trị số dựa trên dữ liệu. Nhiều cơ sở dữ liệu chuyên ngành đã được xây dựng; các hệ thống thông tin, nền tảng số, hệ thống giám sát, quan trắc tự động và dịch vụ công trực tuyến đang được triển khai nhằm nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước, chất lượng phục vụ người dân và doanh nghiệp. Tuy nhiên, dữ liệu chuyên ngành vẫn còn phân tán, thiếu liên thông; việc

chia sẻ, khai thác và sử dụng dữ liệu phục vụ công tác chỉ đạo, điều hành và hỗ trợ ra quyết định còn nhiều hạn chế; hạ tầng số và nguồn nhân lực số chưa đáp ứng yêu cầu phát triển trong giai đoạn mới.

Đối với các địa phương có thế mạnh về nông nghiệp, thủy sản và kinh tế biển, chuyển đổi số không chỉ là yêu cầu nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước mà còn là giải pháp quan trọng để tái cơ cấu ngành, nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng và sức cạnh tranh của sản phẩm. Xu hướng phát triển hiện nay cho thấy lợi thế cạnh tranh không còn chủ yếu dựa vào tài nguyên tự nhiên hay lao động giá rẻ mà ngày càng phụ thuộc vào năng lực dữ liệu, khả năng quản trị chuỗi giá trị, truy xuất nguồn gốc, dự báo thị trường và ứng dụng khoa học công nghệ.

Trong bối cảnh đó, việc xây dựng và phát triển hạ tầng dữ liệu số ngành Nông nghiệp và Môi trường theo hướng đồng bộ, liên thông và dùng chung, hình thành các nền tảng quản trị số, trung tâm điều hành số phục vụ công tác quản lý, chỉ đạo, điều hành dựa trên dữ liệu là yêu cầu cấp thiết, nhằm thực hiện hiệu quả các chủ trương của Đảng, Nhà nước về chuyển đổi số. Đồng thời, đây là nền tảng quan trọng để nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước, thúc đẩy đổi mới mô hình tăng trưởng, phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển theo hướng hiện đại, xanh, tuần hoàn, bền vững và thích ứng với biến đổi khí hậu.

1.3. Bối cảnh tỉnh Cà Mau

Cà Mau có vị trí chiến lược và tiềm năng phát triển đặc thù, là tỉnh cực Nam của Tổ quốc với ba mặt giáp biển, giữ vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế biển của vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Hệ thống sông ngòi, kênh rạch dày đặc cùng ba vùng sinh thái ngọt, lợ, mặn tạo lợi thế nổi trội cho phát triển thủy sản, nông nghiệp sinh thái, lâm nghiệp và kinh tế biển; đặc biệt, với hơn 102.000 ha rừng ngập mặn và rừng ngập lợ, cùng hai vườn quốc gia Mũi Cà Mau và U Minh Hạ, tỉnh có nhiều tiềm năng phát triển kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, tín chỉ carbon, bảo tồn đa dạng sinh học và các mô hình sản xuất thích ứng với biến đổi khí hậu.

Lợi thế lớn về điều kiện tự nhiên đã giúp Cà Mau trở thành một trong những trung tâm sản xuất và chế biến thủy sản quan trọng hàng đầu của cả nước. Năm 2025, tổng diện tích nuôi trồng thủy sản của toàn tỉnh đạt gần 463 ngàn ha, trong đó diện tích nuôi tôm chiếm ưu thế với trên 435 ngàn ha, hình thành rõ nét các vùng nuôi siêu thâm canh công nghệ cao song song với các mô hình tôm - rừng sinh thái và tôm - lúa đạt chứng nhận quốc tế. Tổng sản lượng thủy sản của tỉnh đã chạm mốc 1,27 triệu tấn, riêng sản lượng tôm chiếm gần 595 ngàn tấn. Bên cạnh thế mạnh thủy sản, tỉnh vẫn duy trì ổn định gần 315 ngàn ha sản xuất lúa theo hướng chất lượng cao và lúa sinh thái thích ứng với điều kiện ven biển. Trong lĩnh vực khai thác, toàn

tỉnh quản lý chặt chẽ đội tàu 5.181 chiếc đang hoạt động, với 100% tàu cá thuộc diện quản lý được lắp đặt thiết bị giám sát hành trình nhằm nỗ lực xóa bỏ nạn khai thác thủy sản bất hợp pháp. Nhờ sự tăng trưởng đồng bộ đó, kim ngạch xuất khẩu thủy sản năm 2025 của tỉnh đạt con số bứt phá trên 2,6 tỷ USD, tiếp tục khẳng định vai trò là ngành kinh tế mũi nhọn và là động lực tăng trưởng quan trọng nhất của địa phương.

Mặc dù có nhiều tiềm năng và lợi thế phát triển, Cà Mau là một trong những địa phương chịu tác động rõ nét của biến đổi khí hậu. Là tỉnh duy nhất trong vùng Đồng bằng sông Cửu Long không được bổ sung trực tiếp nguồn nước ngọt từ hệ thống sông Mekong, Cà Mau thường xuyên đối mặt với tình trạng xâm nhập mặn, thiếu nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất, sạt lở bờ sông, bờ biển, sụt lún đất và các hiện tượng thời tiết cực đoan. Những thách thức này đang tác động trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và đời sống của người dân.

Bên cạnh đó, quá trình hội nhập kinh tế quốc tế ngày càng sâu rộng đặt ra nhiều yêu cầu mới đối với ngành nông nghiệp và môi trường. Các thị trường xuất khẩu ngày càng tăng cường các quy định về truy xuất nguồn gốc, minh bạch chuỗi cung ứng, phát thải carbon, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Điều này đòi hỏi phải nâng cao năng lực quản lý nhà nước, năng lực giám sát, kiểm soát chất lượng sản phẩm và khả năng đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế của toàn ngành.

Trong bối cảnh đó, khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số được xác định là động lực quan trọng để nâng cao hiệu quả quản lý, năng lực dự báo, khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu và sức cạnh tranh của ngành nông nghiệp và môi trường. Việc xây dựng hạ tầng số, cơ sở dữ liệu chuyên ngành đồng bộ, kết nối và chia sẻ dữ liệu giữa các lĩnh vực nông nghiệp, thủy sản, lâm nghiệp, tài nguyên và môi trường, khí tượng thủy văn và kinh tế biển sẽ tạo nền tảng cho công tác quản lý, chỉ đạo, điều hành dựa trên dữ liệu. Đồng thời, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên, giám sát môi trường, phòng chống thiên tai, hỗ trợ sản xuất, truy xuất nguồn gốc sản phẩm và phát triển các chuỗi giá trị nông nghiệp bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu.

2. Sự cần thiết triển khai Đề án

Trong bối cảnh chuyển đổi số, phát triển xanh và thích ứng với biến đổi khí hậu đang trở thành yêu cầu tất yếu, ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau đứng trước yêu cầu phải đổi mới toàn diện phương thức quản lý, sản xuất và phát triển. Những thách thức ngày càng gia tăng từ biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn, sạt lở, suy giảm tài nguyên, yêu cầu ngày càng cao của thị trường quốc tế về truy xuất

nguồn gốc, minh bạch chuỗi cung ứng và phát triển bền vững đòi hỏi ngành phải chuyển từ phương thức quản lý truyền thống sang mô hình quản trị số dựa trên dữ liệu, công nghệ và đổi mới sáng tạo.

Thực tiễn cho thấy dữ liệu ngành hiện còn phân tán, thiếu đồng bộ và chưa được khai thác hiệu quả phục vụ công tác quản lý, chỉ đạo, điều hành. Việc xây dựng và hình thành hệ sinh thái dữ liệu số dùng chung của ngành, bảo đảm kết nối, chia sẻ và khai thác dữ liệu giữa các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp, tài nguyên môi trường, khí tượng thủy văn và kinh tế biển là yêu cầu cấp thiết nhằm tạo nền tảng cho phát triển bền vững và nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước. Đồng thời, yêu cầu nâng cao năng lực dự báo, giám sát và điều hành ngày càng trở nên cấp bách trong bối cảnh thiên tai, dịch bệnh, biến động thị trường và tác động của biến đổi khí hậu diễn biến phức tạp. Việc ứng dụng các công nghệ số, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo, viễn thám và các hệ thống giám sát thông minh sẽ góp phần nâng cao chất lượng dự báo, hỗ trợ ra quyết định kịp thời, chính xác, giảm thiểu rủi ro và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Chuyển đổi số là giải pháp trọng tâm nhằm thúc đẩy phát triển sản xuất thông minh, nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu; đồng thời tạo động lực phát triển kinh tế số trong lĩnh vực nông nghiệp và kinh tế biển. Thông qua việc hình thành hệ sinh thái dữ liệu số, tăng cường liên kết chuỗi giá trị, minh bạch hóa thông tin và truy xuất nguồn gốc sản phẩm, chuyển đổi số sẽ góp phần nâng cao năng lực quản trị, dự báo, giám sát và điều hành của ngành, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và hội nhập quốc tế trong giai đoạn mới. Vì vậy, việc xây dựng Đề án “Chuyển đổi số phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển bền vững tỉnh Cà Mau giai đoạn 2026–2030, tầm nhìn đến năm 2045” là yêu cầu khách quan, cấp thiết nhằm tạo bước chuyển biến căn bản trong quản trị ngành, phát huy hiệu quả các nguồn lực, nâng cao năng lực cạnh tranh và thúc đẩy phát triển bền vững của tỉnh trong dài hạn.

II. CĂN CỨ XÂY DỰNG ĐỀ ÁN:

1. Căn cứ pháp lý

Nghị quyết số 193/2025/QH15 ngày 19 tháng 02 năm 2025 của Quốc hội về thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc biệt nhằm tạo đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

Nghị quyết số 120/NQ-CP ngày 17 tháng 11 năm 2017 của Chính phủ về phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu;

Nghị định số 47/2024/NĐ-CP ngày 09 tháng 5 năm 2024 của Chính phủ quy định về cơ sở dữ liệu quốc gia;

Nghị quyết số 03/NQ-CP ngày 09 tháng 01 năm 2025 của Chính phủ ban hành Chương trình hành động thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22 tháng 12 năm 2024 của Bộ Chính trị và Nghị quyết số 193/2025/QH15 của Quốc hội;

Nghị quyết số 71/NQ-CP ngày 01 tháng 4 năm 2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung Chương trình hành động của Chính phủ;

Nghị định số 194/2025/NĐ-CP ngày 03 tháng 7 năm 2025 của Chính phủ về kết nối, chia sẻ và khai thác dữ liệu số;

Nghị định số 278/2025/NĐ-CP ngày 22 tháng 10 năm 2025 của Chính phủ về kết nối, chia sẻ dữ liệu bắt buộc giữa các cơ quan thuộc hệ thống chính trị;

Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03 tháng 6 năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

Quyết định số 287/QĐ-TTg ngày 28 tháng 02 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch vùng Đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;

Quyết định số 411/QĐ-TTg ngày 31 tháng 3 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

Quyết định số 142/QĐ-TTg ngày 02 tháng 02 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược dữ liệu quốc gia đến năm 2030;

Quyết định số 1132/QĐ-TTg ngày 09 tháng 10 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược hạ tầng số đến năm 2030;

Quyết định số 816/QĐ-TTg ngày 22 tháng 7 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tỉnh Cà Mau thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;

Quyết định số 4731/QĐ-BNNMT ngày 11 tháng 11 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành Chiến lược dữ liệu ngành Nông nghiệp và Môi trường đến năm 2030, định hướng đến năm 2035;

Quyết định số 4742/QĐ-BNNMT ngày 11 tháng 11 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành Chiến lược chuyển đổi số ngành Nông nghiệp và Môi trường đến năm 2030, định hướng đến năm 2035;

Quyết định số 5445/QĐ-BNNMT ngày 17 tháng 12 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành Khung Kiến trúc số ngành Nông nghiệp và Môi trường;

Nghị quyết số 05-NQ/TU ngày 14 tháng 7 năm 2022 của Ban Chấp hành Đảng bộ tỉnh Cà Mau về chuyển đổi số tỉnh Cà Mau đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

Quyết định số 1929/QĐ-UBND ngày 01 tháng 8 năm 2022 của Ủy ban nhân dân tỉnh Cà Mau ban hành Đề án chuyển đổi số tỉnh Cà Mau đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

Quyết định số 568/QĐ-UBND ngày 27 tháng 02 năm 2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Cà Mau về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Cà Mau thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

2. Căn cứ thực tiễn

Trong thời gian qua, công tác chuyển đổi số ngành nông nghiệp và môi trường tỉnh Cà Mau đã được quan tâm triển khai, từng bước nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước, cải cách hành chính và chất lượng phục vụ người dân, doanh nghiệp. Nhiều lĩnh vực như đất đai, môi trường, khí tượng thủy văn, thủy sản, nông nghiệp và lâm nghiệp đã ứng dụng công nghệ số trong quản lý chuyên ngành, thống kê, theo dõi, giám sát và cung cấp dịch vụ công. Các hệ thống thông tin, phần mềm nghiệp vụ và cơ sở dữ liệu chuyên ngành từng bước được xây dựng, đưa vào khai thác, góp phần nâng cao chất lượng công tác quản lý, điều hành. Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi số của ngành vẫn chưa đáp ứng yêu cầu phát triển trong giai đoạn mới. Hạ tầng số chưa đồng bộ; dữ liệu còn phân tán, thiếu chuẩn hóa và liên thông; việc kết nối, chia sẻ và khai thác dữ liệu giữa các lĩnh vực còn hạn chế. Nguồn nhân lực phục vụ chuyển đổi số chưa đáp ứng yêu cầu về kỹ năng và năng lực ứng dụng công nghệ. Việc triển khai các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), Internet vạn vật (IoT), viễn thám và điện toán đám mây còn ở quy mô nhỏ, chưa hình thành nền tảng quản trị số và phát triển kinh tế số ngành.

Cà Mau có nguồn dữ liệu lớn và đa dạng về tài nguyên, môi trường, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản và kinh tế biển. Đặc điểm sản xuất theo các vùng sinh thái ngọt, lợ, mặn cùng quy mô lớn về nuôi trồng thủy sản, sản xuất nông nghiệp và diện tích rừng là điều kiện thuận lợi để xây dựng cơ sở dữ liệu số, bản đồ số chuyên ngành và các hệ thống quản lý theo không gian địa lý. Hạ tầng công nghệ thông tin, mạng truyền số liệu chuyên dùng và các nền tảng dùng chung của tỉnh từng bước được đầu tư, tạo nền tảng cho việc triển khai các ứng dụng số trong quản lý, giám sát và cung cấp dịch vụ công. Mặc dù vậy, dữ liệu chuyên ngành hiện chưa được tích hợp đồng bộ, chưa hình thành kho dữ liệu dùng chung phục vụ quản lý, điều hành và hỗ trợ ra quyết định. Các nền tảng phân tích, dự báo, cảnh báo sớm và điều hành thông minh chưa được triển khai đầy đủ; khả năng khai thác dữ liệu phục vụ quản lý tài nguyên, môi trường, dự báo thiên tai, dịch bệnh và tổ chức sản xuất còn nhiều hạn chế.

Cà Mau là địa phương chịu tác động ngày càng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu như nước biển dâng, xâm nhập mặn, sạt lở bờ sông, bờ biển và suy giảm nguồn lợi thủy sản, Cà Mau đang đối mặt với nhiều thách thức trong phát triển bền vững. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết phải đẩy mạnh ứng dụng khoa học, công nghệ và chuyển đổi số nhằm nâng cao năng lực giám sát, dự báo, cảnh báo sớm rủi ro; quản lý hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường và hỗ trợ thích ứng với biến đổi khí hậu. Đồng thời, thúc đẩy phát triển các mô hình sản xuất xanh, tuần hoàn, phát thải thấp gắn với bảo tồn hệ sinh thái và sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên. Bên cạnh đó, yêu cầu phát triển ngành trong giai đoạn mới đòi hỏi chuyển đổi mạnh mẽ từ phương thức quản lý truyền thống sang quản trị số dựa trên dữ liệu. Việc xây dựng cơ sở dữ

liệu dùng chung, bản đồ số chuyên ngành, các nền tảng quản lý và điều hành thông minh là yêu cầu tất yếu nhằm nâng cao chất lượng dự báo, hỗ trợ ra quyết định và hiệu quả chỉ đạo, điều hành; đồng thời, thúc đẩy chuyển đổi từ tư duy sản xuất sang tư duy kinh tế nông nghiệp, phát triển chuỗi giá trị số, truy xuất nguồn gốc, thương mại điện tử và các dịch vụ số, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng và năng lực cạnh tranh của ngành nông nghiệp và môi trường tỉnh Cà Mau.

Phần II

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG CHUYỂN ĐỔI SỐ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP, LÂM NGHIỆP, THỦY SẢN VÀ KINH TẾ BIỂN TỈNH CÀ MAU

I. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHUYỂN ĐỔI SỐ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP, LÂM NGHIỆP, THỦY SẢN VÀ KINH TẾ BIỂN

1. Vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên

Tỉnh Cà Mau là tỉnh cực Nam của Tổ quốc, được hình thành trên cơ sở hợp nhất tỉnh Cà Mau và tỉnh Bạc Liêu, có vị trí chiến lược quan trọng về phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh và kinh tế biển. Tỉnh có diện tích tự nhiên 7.942,39 km², phía Đông và Đông Nam giáp biển Đông, phía Tây giáp biển Tây, sở hữu không gian biển rộng lớn cùng hệ thống cửa sông, bãi bồi ven biển và rừng ngập mặn có giá trị đặc biệt về sinh thái và kinh tế.

Cà Mau có địa hình tương đối bằng phẳng, thấp dần từ Bắc xuống Nam và từ Đông Bắc xuống Tây Nam, cao trình phổ biến từ 0,5 m đến 1,5 m so với mực nước biển. Hệ thống sông, kênh, rạch phân bố dày đặc, tạo điều kiện thuận lợi cho giao thông thủy, cấp thoát nước, phát triển nuôi trồng thủy sản và sản xuất nông nghiệp. Đồng thời, đây cũng là thách thức trong phát triển hạ tầng giao thông, kết nối không gian sản xuất và quản lý tài nguyên trên phạm vi toàn tỉnh.

Điều kiện tự nhiên của tỉnh được đặc trưng bởi các vùng sinh thái ngọt, lợ và mặn đan xen, tạo lợi thế nổi bật để phát triển thủy sản, nông nghiệp sinh thái, lâm nghiệp và kinh tế biển. Trong đó, thủy sản là ngành kinh tế mũi nhọn, với ngành hàng tôm giữ vai trò chủ lực trong sản xuất và xuất khẩu; hệ sinh thái rừng ngập mặn và vùng đất ngập nước có ý nghĩa quan trọng đối với bảo tồn đa dạng sinh học, phát triển kinh tế dưới tán rừng và tăng trưởng xanh. Tuy nhiên, Cà Mau là một trong những địa phương chịu tác động mạnh của biến đổi khí hậu, nước biển dâng, xâm nhập mặn, sạt lở bờ sông, bờ biển và các hiện tượng thời tiết cực đoan; đặc điểm tự nhiên này làm gia tăng yêu cầu đối với công tác quản lý tài nguyên nước, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai và tổ chức sản xuất thích ứng với điều kiện sinh thái biến động. Bên cạnh đó, hệ thống tài nguyên nước của tỉnh chịu ảnh hưởng trực tiếp của chế độ thủy triều biển Đông và biển Tây, có tính liên thông cao và phân bố theo các tiểu vùng thủy lợi. Việc quản lý, khai thác và sử dụng tài nguyên nước đòi hỏi cách tiếp cận tổng hợp theo lưu vực và vùng sinh thái nhằm bảo đảm cân bằng giữa nhu cầu cấp nước, điều tiết mặn - ngọt, tiêu thoát nước, phục vụ sản xuất, dân sinh và bảo vệ hệ sinh thái.

Những điều kiện tự nhiên và thách thức nêu trên đặt ra yêu cầu cấp thiết phải đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ và chuyển đổi số; xây dựng cơ sở dữ liệu ngành đồng bộ; tăng cường năng lực giám sát, dự báo, cảnh báo sớm và hỗ trợ ra quyết định trong quản lý tài nguyên, môi trường, thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển, góp phần phát triển bền vững và nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu.

2. Đặc điểm đất đai, thủy văn

2.1. Đặc điểm đất đai

Tài nguyên đất của tỉnh Cà Mau mang đặc trưng điển hình của vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long, gồm 06 nhóm đất chính, trong đó đất phèn và đất mặn chiếm tỷ lệ lớn, tạo nên đặc điểm sinh thái đặc thù và định hình cơ cấu sản xuất của địa phương. Sự phân bố đan xen giữa các vùng đất ngọt, lợ và mặn đã hình thành các không gian sản xuất đặc trưng, tạo lợi thế phát triển thủy sản, nông nghiệp sinh thái, lâm nghiệp và kinh tế biển.

Đất mặn phân bố chủ yếu tại khu vực ven biển, phù hợp cho phát triển nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là các mô hình nuôi tôm và sản xuất thích ứng với điều kiện mặn - lợ. Đất phèn phân bố trên diện rộng, đòi hỏi các giải pháp quản lý nước, cải tạo đất và tổ chức sản xuất phù hợp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất và bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó, các vùng đất bãi bồi ven biển, đất phù sa, đất than bùn và đất trên các cụm đảo ven biển là nguồn tài nguyên quan trọng cho phát triển rừng ngập mặn, bảo tồn đa dạng sinh học, sản xuất nông nghiệp và duy trì cân bằng sinh thái.

Đặc điểm đất đai đa dạng nhưng nhạy cảm trước tác động của biến đổi khí hậu; tình trạng hạn hán, thiếu nước sinh hoạt, sụt lún đất trong mùa khô; ngập úng, triều cường, sạt lở bờ sông, bờ biển trong mùa mưa diễn biến ngày càng phức tạp đã đặt ra yêu cầu nâng cao hiệu quả quản lý, khai thác và sử dụng tài nguyên đất. Việc ứng dụng khoa học công nghệ, xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai và tăng cường năng lực giám sát, dự báo là giải pháp quan trọng nhằm sử dụng bền vững tài nguyên đất, phục vụ phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển phù hợp với điều kiện sinh thái của tỉnh.

2.2. Thủy văn

Tỉnh Cà Mau có hệ thống thủy văn đặc trưng với mạng lưới sông, kênh, rạch dày đặc, tổng chiều dài khoảng 14.000 km và trên 90 cửa sông thông ra biển, phân bố rộng khắp trên địa bàn tỉnh. Các sông chính như Cửa Lớn, Gành Hào, Bảy Háp, Ông Đốc, Trèm Trẹm cùng hệ thống kênh thủy lợi liên thông tạo thành mạng lưới giao thông thủy và cấp, thoát nước quan trọng, phục vụ sản xuất, dân sinh và phát triển kinh tế biển.

Chế độ thủy văn của tỉnh chịu ảnh hưởng đồng thời của thủy triều Biển Đông và Biển Tây, hình thành các vùng sinh thái ngọt, lợ và mặn đặc trưng. Nguồn nước mặt chủ yếu được bổ sung từ lượng mưa nội vùng và hệ thống kênh tạo nguồn kết nối với sông Hậu, góp phần bảo đảm nhu cầu sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, cấp nước sinh hoạt và duy trì các hệ sinh thái tự nhiên.

Tuy nhiên, với đặc điểm nằm ở cuối nguồn hệ thống sông Mê Công và chịu tác động ngày càng gia tăng của biến đổi khí hậu, tỉnh Cà Mau đang đối mặt với nhiều thách thức trong quản lý, khai thác và sử dụng tài nguyên nước. Tình trạng hạn hán, thiếu nước sinh hoạt, sụt lún đất trong mùa khô; ngập úng, triều cường, sạt lở bờ sông, bờ biển trong mùa mưa diễn biến ngày càng phức tạp, ảnh hưởng trực

tiếp đến sản xuất, đời sống dân cư, kết cấu hạ tầng và các hệ sinh thái tự nhiên trên địa bàn tỉnh.

Những đặc điểm trên đặt ra yêu cầu tăng cường quản lý tổng hợp tài nguyên nước theo vùng sinh thái và lưu vực; đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ, xây dựng cơ sở dữ liệu thủy văn, tài nguyên nước và các hệ thống giám sát, dự báo, cảnh báo phục vụ quản lý, điều hành sản xuất, bảo vệ môi trường, chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển của tỉnh.

3. Điều kiện kinh tế - xã hội

Giai đoạn 2021 - 2025, kinh tế tỉnh Cà Mau duy trì đà tăng trưởng tích cực, quy mô GRDP năm 2025 đạt khoảng 172 nghìn tỷ đồng, GRDP bình quân đầu người đạt khoảng 80 triệu đồng/người/năm. Cơ cấu kinh tế tiếp tục chuyển dịch theo hướng phát huy lợi thế các ngành kinh tế biển, thủy sản, nông nghiệp và dịch vụ. Trong cơ cấu GRDP năm 2025, khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm 34,86%; công nghiệp - xây dựng chiếm 24,23%; dịch vụ chiếm 36,49%, cho thấy các ngành dựa trên tài nguyên biển và sản xuất nông nghiệp vẫn giữ vai trò nền tảng trong phát triển kinh tế của tỉnh. Tỉnh Cà Mau là địa phương có thế mạnh nổi trội về thủy sản, kinh tế biển và hệ sinh thái rừng ngập mặn, Cà Mau giữ vai trò quan trọng trong chuỗi giá trị thủy sản của vùng Đồng bằng sông Cửu Long và cả nước, đặc biệt đối với ngành hàng tôm. Các lĩnh vực nuôi trồng, khai thác và chế biến thủy sản; nông nghiệp sinh thái; lâm nghiệp; năng lượng tái tạo và dịch vụ biển tiếp tục là những động lực tăng trưởng chủ yếu, đóng góp quan trọng vào phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

Cùng với tăng trưởng kinh tế, đời sống người dân Cà Mau từng bước được cải thiện, thu nhập bình quân đầu người tăng từ 3,41 triệu đồng/người/tháng năm 2021 lên khoảng 5,30 triệu đồng/người/tháng năm 2025; tuy nhiên, xét trong tương quan với nhiều địa phương phát triển trong vùng Đồng bằng sông Cửu Long, quy mô nền kinh tế, năng suất lao động và mức thu nhập của tỉnh vẫn còn ở mức trung bình, chưa tương xứng với tiềm năng về kinh tế biển, thủy sản, tài nguyên thiên nhiên và không gian phát triển sau hợp nhất. Bên cạnh đó, tăng trưởng kinh tế của tỉnh vẫn chủ yếu dựa vào khai thác lợi thế tự nhiên và các ngành sản xuất sơ cấp; tỷ trọng các ngành có hàm lượng khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và giá trị gia tăng cao còn thấp; hệ thống hạ tầng logistics, hạ tầng số, công nghiệp chế biến sâu và các dịch vụ hỗ trợ phát triển kinh tế biển chưa đáp ứng yêu cầu phát triển; việc ứng dụng khoa học công nghệ, chuyển đổi số và khai thác dữ liệu trong quản lý, sản xuất, chế biến, truy xuất nguồn gốc, kết nối thị trường và phát triển chuỗi giá trị còn nhiều hạn chế.

Những tồn tại trên cho thấy yêu cầu cấp thiết phải đổi mới mô hình tăng trưởng theo hướng dựa trên khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số; phát huy hiệu quả tiềm năng, lợi thế của các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển; nâng cao năng suất lao động, chất lượng tăng trưởng, năng lực cạnh tranh và khả năng thích ứng trước các biến động của thị trường và điều kiện tự nhiên, tạo nền tảng cho phát triển nhanh và bền vững trong giai đoạn tới.

4. Lao động, việc làm và chất lượng nguồn nhân lực

Giai đoạn 2021 - 2025, cơ cấu lao động của tỉnh Cà Mau tiếp tục chuyển dịch theo hướng tích cực, phù hợp với quá trình phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Tuy nhiên, lao động trong khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản vẫn chiếm tỷ trọng cao, phản ánh đặc trưng của một tỉnh có thế mạnh về thủy sản, nông nghiệp và kinh tế biển. Trong khi đó, lao động trong các ngành công nghiệp, xây dựng và dịch vụ có xu hướng gia tăng nhưng tốc độ chuyển dịch còn chậm, chưa đáp ứng yêu cầu phát triển các ngành kinh tế có giá trị gia tăng cao và hàm lượng khoa học công nghệ lớn.

Năm 2025, lực lượng lao động từ 15 tuổi trở lên đạt khoảng 1,12 triệu người, trong đó lao động khu vực nông thôn chiếm gần 75%, đây vừa là nguồn lực quan trọng phục vụ phát triển sản xuất, vừa đặt ra yêu cầu nâng cao chất lượng nguồn nhân lực nhằm đáp ứng quá trình chuyển đổi cơ cấu kinh tế, phát triển kinh tế biển và xây dựng nền nông nghiệp hiện đại, bền vững. Chất lượng nguồn nhân lực từng bước được cải thiện, tỷ lệ lao động qua đào tạo tăng từ 58% năm 2021 lên khoảng 65% năm 2025. Công tác đào tạo nghề, chuyển giao kỹ thuật và nâng cao năng lực sản xuất được quan tâm triển khai, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất và giải quyết việc làm cho người dân. Tuy nhiên, nguồn nhân lực có trình độ chuyên môn sâu và kỹ năng nghề chất lượng cao vẫn còn thiếu, đặc biệt trong các lĩnh vực công nghệ sinh học, nuôi trồng thủy sản công nghệ cao, công nghệ số, quản lý dữ liệu, năng lượng tái tạo, logistics và quản lý tài nguyên, môi trường.

Bên cạnh đó, chất lượng nguồn nhân lực chưa đáp ứng đầy đủ yêu cầu phát triển trong bối cảnh chuyển đổi số và ứng dụng khoa học công nghệ ngày càng sâu rộng. Lao động có kỹ năng số, năng lực quản lý dữ liệu, vận hành thiết bị công nghệ cao và tổ chức sản xuất theo chuỗi giá trị còn thiếu; trong khi liên kết giữa đào tạo, nghiên cứu, chuyển giao công nghệ với nhu cầu của doanh nghiệp và người sản xuất chưa chặt chẽ, những tồn tại này là một trong những hạn chế ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả chuyển đổi số, năng suất lao động, chất lượng sản phẩm và năng lực cạnh tranh của các ngành kinh tế chủ lực của tỉnh. Trong bối cảnh chuyển đổi số đang trở thành động lực quan trọng thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, tỉnh Cà Mau cần tập trung phát triển nguồn nhân lực có khả năng tiếp cận, làm chủ và ứng dụng hiệu quả các công nghệ mới trong sản xuất, quản lý và cung cấp dịch vụ. Việc nâng cao kỹ năng số, năng lực quản trị dữ liệu, ứng dụng công nghệ sinh học, công nghệ tự động hóa và các giải pháp số trong lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển sẽ là nền tảng quan trọng để nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng và năng lực cạnh tranh của các ngành kinh tế chủ lực trong giai đoạn tới.

II. ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CHUYỂN ĐỔI SỐ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP, LÂM NGHIỆP, THỦY SẢN VÀ KINH TẾ BIỂN GIAI ĐOẠN 2021 – 2025

1. Hiện trạng quản lý và điều hành ngành

Ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau quản lý phạm vi rộng, đa ngành, đa lĩnh vực, bao gồm thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp, kinh tế biển, đất đai, tài nguyên nước, môi trường và biến đổi khí hậu,... Hoạt động sản xuất phân bố

trên địa bàn rộng, gắn với các vùng sinh thái ngọt, lợ, mặn đặc thù; đối tượng quản lý đa dạng, từ hộ sản xuất, hợp tác xã, doanh nghiệp đến các hệ sinh thái tự nhiên và tài nguyên môi trường, đặt ra yêu cầu cao về công tác quản lý, giám sát và điều hành.

Trong thời gian qua, ngành đã từng bước đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong quản lý nhà nước. Nhiều hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu chuyên ngành, dịch vụ công trực tuyến và các nền tảng số đã được triển khai, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, cải cách hành chính và phục vụ người dân, doanh nghiệp. Một số lĩnh vực đã ứng dụng công nghệ GIS, viễn thám, quan trắc tự động, giám sát hành trình tàu cá, quản lý vùng nuôi, vùng trồng, truy xuất nguồn gốc và giám sát tài nguyên, môi trường. Tuy nhiên, trước yêu cầu phát triển nhanh và bền vững các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển, cùng những tác động ngày càng phức tạp của biến đổi khí hậu, công tác quản lý và điều hành ngành vẫn còn nhiều khó khăn. Dữ liệu chuyên ngành hiện còn phân tán ở nhiều hệ thống khác nhau, chưa được chuẩn hóa, tích hợp và chia sẻ đồng bộ; nhiều nguồn dữ liệu chưa được số hóa đầy đủ hoặc cập nhật thường xuyên. Việc kết nối, khai thác dữ liệu phục vụ phân tích, dự báo, cảnh báo sớm thiên tai, dịch bệnh, môi trường và hỗ trợ ra quyết định còn hạn chế.

Ứng dụng công nghệ số trong quản lý vùng nuôi thủy sản, sản xuất nông nghiệp, quản lý rừng, khai thác thủy sản, giám sát tài nguyên môi trường, truy xuất nguồn gốc và kết nối thị trường chưa đồng đều giữa các địa bàn và các nhóm đối tượng sản xuất. Hệ thống điều hành hiện nay chủ yếu dựa trên tổng hợp báo cáo định kỳ, chưa hình thành nền tảng quản trị ngành thống nhất dựa trên dữ liệu số theo thời gian thực; khả năng giám sát, dự báo và hỗ trợ điều hành tập trung còn hạn chế. Trong bối cảnh tỉnh Cà Mau đang đẩy mạnh phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển theo hướng hiện đại, bền vững; đồng thời phải ứng phó với những tác động ngày càng phức tạp của biến đổi khí hậu, yêu cầu nâng cao năng lực quản lý, giám sát, dự báo và điều hành ngành ngày càng cấp thiết. Việc xây dựng, tích hợp và khai thác hiệu quả dữ liệu số; tăng cường kết nối, liên thông giữa các hệ thống thông tin; ứng dụng công nghệ số trong quản lý, chỉ đạo, điều hành và cung cấp dịch vụ công là yêu cầu tất yếu nhằm nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước, sử dụng hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường và thúc đẩy phát triển bền vững các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển của tỉnh.

2. Hiện trạng dữ liệu ngành

2.1. Dữ liệu thủy sản

a) Hiện trạng dữ liệu quản lý thủy sản

Ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau đã từng bước hình thành hệ thống dữ liệu chuyên ngành thủy sản phục vụ quản lý nhà nước, bao gồm nuôi trồng thủy sản, khai thác thủy sản, hạ tầng nghề cá, giám sát hành trình tàu cá, phòng chống khai thác IUU, quan trắc môi trường, phòng chống dịch bệnh, sản xuất giống, truy xuất nguồn gốc và liên kết chuỗi giá trị thủy sản.

Trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, cơ sở dữ liệu quản lý đã được xây dựng và cập nhật đối với cơ sở nuôi, diện tích nuôi, đối tượng nuôi, hình thức nuôi, sản lượng, vùng nuôi tập trung và mã số vùng nuôi. Tổng diện tích nuôi trồng thủy sản của tỉnh đạt trên 424.835 ha, trong đó diện tích nuôi tôm trên 418.000 ha, chiếm khoảng 57% diện tích nuôi tôm cả nước. Dữ liệu quan trắc môi trường nuôi tại các vùng trọng điểm cũng được thu thập, cập nhật định kỳ, phục vụ công tác cảnh báo và hướng dẫn sản xuất.

Đối với lĩnh vực sản xuất giống thủy sản, ngành đang quản lý dữ liệu về các cơ sở sản xuất, ương dưỡng giống; cơ sở kinh doanh thức ăn thủy sản và sản phẩm xử lý môi trường nuôi trồng thủy sản. Các thông tin về năng lực sản xuất, điều kiện hoạt động, kết quả kiểm tra, giám sát chuyên ngành được cập nhật phục vụ công tác quản lý nhà nước.

Trong lĩnh vực khai thác thủy sản, tỉnh đã xây dựng cơ sở dữ liệu tương đối đầy đủ về tàu cá, đăng ký, đăng kiểm, giấy phép khai thác, giám sát hành trình tàu cá (VMS), sản lượng khai thác, xác nhận và chứng nhận nguồn gốc thủy sản khai thác. Hiện toàn tỉnh có 5.156 tàu cá, trong đó 100% tàu cá đã được cập nhật trên Hệ thống cơ sở dữ liệu nghề cá quốc gia (Vnfishbase), 3.580 tàu thuộc diện đăng kiểm được quản lý trên hệ thống. Dữ liệu VMS được khai thác phục vụ giám sát hoạt động khai thác trên biển và thực hiện các nhiệm vụ chống khai thác IUU.

Dữ liệu hạ tầng nghề cá được quản lý đối với 06 cảng cá và 05 khu neo đậu tránh trú bão cho tàu cá. Thông tin về tàu cá xuất, nhập cảng; sản lượng thủy sản qua cảng; xác nhận và chứng nhận nguồn gốc thủy sản khai thác được cập nhật thường xuyên, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý nghề cá và đáp ứng yêu cầu truy xuất nguồn gốc theo quy định.

Tuy nhiên, các nguồn dữ liệu thủy sản hiện vẫn được quản lý trên nhiều hệ thống khác nhau, chưa hình thành cơ sở dữ liệu tập trung và thống nhất. Việc chuẩn hóa, kết nối, chia sẻ dữ liệu giữa nuôi trồng thủy sản, khai thác thủy sản, quan trắc môi trường, truy xuất nguồn gốc và chống khai thác IUU còn hạn chế; nhiều dữ liệu chưa được cập nhật theo thời gian thực. Khả năng tích hợp, phân tích và khai thác dữ liệu phục vụ dự báo, cảnh báo sớm, giám sát sản xuất, hỗ trợ ra quyết định và điều hành ngành còn chưa đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số và phát triển nghề cá hiện đại.

b) Hiện trạng số hóa dữ liệu

Công tác số hóa dữ liệu thủy sản trên địa bàn tỉnh Cà Mau đã được triển khai trên nhiều lĩnh vực, từng bước hình thành nền tảng dữ liệu phục vụ quản lý nhà nước, giám sát hoạt động sản xuất, truy xuất nguồn gốc và hỗ trợ công tác chỉ đạo, điều hành ngành.

Trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, dữ liệu về cơ sở sản xuất giống thủy sản, cơ sở kinh doanh thức ăn thủy sản, sản phẩm xử lý môi trường nuôi trồng thủy sản và các cơ sở đăng ký đối tượng nuôi chủ lực đã được số hóa, cập nhật trên các hệ thống chuyên ngành của Bộ Nông nghiệp và Môi trường và Phần mềm Nông nghiệp Cà Mau. Tỷ lệ số hóa đối với các nhóm dữ liệu thuộc diện quản lý chuyên ngành đạt

100%, tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý, kiểm tra, giám sát, thống kê và khai thác thông tin phục vụ quản lý nhà nước. Bên cạnh đó, dữ liệu về vùng nuôi, mã số vùng nuôi, cơ sở nuôi, tình hình sản xuất và quan trắc môi trường tại các vùng nuôi trọng điểm cũng đang từng bước được cập nhật, phục vụ công tác theo dõi, cảnh báo và quản lý sản xuất.

Công tác quản lý cảng cá và truy xuất nguồn gốc thủy sản từng bước được số hóa thông qua việc triển khai các hệ thống thông tin phục vụ kiểm soát tàu cá ra vào cảng, giám sát sản lượng khai thác, xác nhận và chứng nhận nguồn gốc sản phẩm. Dữ liệu về tàu cá, sản lượng bốc dỡ, hồ sơ truy xuất nguồn gốc và hoạt động khai thác được cập nhật, quản lý trên môi trường số, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý nghề cá, tăng cường tính minh bạch của chuỗi cung ứng thủy sản và đáp ứng yêu cầu chống khai thác IUU, truy xuất nguồn gốc phục vụ xuất khẩu.

Bên cạnh những kết quả đạt được, công tác số hóa dữ liệu thủy sản vẫn còn một số hạn chế. Nhiều nguồn dữ liệu chuyên ngành được xây dựng theo từng lĩnh vực quản lý riêng biệt, chưa được tích hợp đồng bộ và chia sẻ hiệu quả giữa các hệ thống. Một số dữ liệu về vùng nuôi, môi trường nuôi, sản lượng sản xuất, nhật ký khai thác, truy xuất nguồn gốc và chuỗi liên kết sản xuất, tiêu thụ vẫn chủ yếu được thu thập, cập nhật theo phương thức bán thủ công, dẫn đến độ trễ trong khai thác và sử dụng dữ liệu. Việc kết nối dữ liệu giữa cơ quan quản lý nhà nước, cảng cá, doanh nghiệp chế biến, hợp tác xã và người sản xuất còn hạn chế, chưa hình thành được dòng dữ liệu xuyên suốt phục vụ quản lý chuỗi giá trị thủy sản.

Khả năng tích hợp, phân tích và khai thác dữ liệu phục vụ dự báo sản xuất, cảnh báo môi trường, phòng chống dịch bệnh, chống khai thác IUU và hỗ trợ ra quyết định còn chưa đáp ứng yêu cầu phát triển ngành trong giai đoạn mới. Dữ liệu số hiện chủ yếu phục vụ quản lý nghiệp vụ chuyên ngành, chưa được khai thác hiệu quả để hình thành các công cụ quản trị, giám sát và điều hành dựa trên dữ liệu theo thời gian thực. Đây là một trong những điểm nghẽn quan trọng cần được khắc phục nhằm xây dựng cơ sở dữ liệu thủy sản tập trung, đồng bộ, liên thông và phát huy giá trị dữ liệu phục vụ chuyển đổi số ngành thủy sản tỉnh Cà Mau.

c) Hiện trạng nền tảng số và ứng dụng công nghệ trong lĩnh vực thủy sản

Lĩnh vực thủy sản tỉnh Cà Mau đã từng bước ứng dụng công nghệ số trong quản lý nhà nước, tổ chức sản xuất, giám sát môi trường, truy xuất nguồn gốc và hỗ trợ điều hành. Nhiều hệ thống thông tin, phần mềm và cơ sở dữ liệu chuyên ngành đã được triển khai, tạo nền tảng cho quá trình chuyển đổi số trong các lĩnh vực nuôi trồng, khai thác thủy sản và quản lý chuỗi giá trị thủy sản.

Trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, các giải pháp công nghệ như Hệ thống quan trắc môi trường nuôi trồng thủy sản rừng ngập mặn (AQUAM), Hệ thống quản lý chuỗi giá trị nông sản (Vfarm), Phần mềm Tôm sinh thái Cà Mau ứng dụng công nghệ Blockchain và các cơ sở dữ liệu chuyên ngành thủy sản của Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã được đưa vào khai thác. Các nền tảng này hỗ trợ quản lý vùng

nuôi, cơ sở sản xuất giống, vật tư đầu vào, theo dõi môi trường nuôi, truy xuất nguồn gốc sản phẩm và kết nối các chủ thể tham gia chuỗi giá trị thủy sản.

Trong lĩnh vực khai thác thủy sản, Hệ thống cơ sở dữ liệu nghề cá quốc gia (Vnfishbase), Hệ thống giám sát hành trình tàu cá (VMS) và Nền tảng nhật ký khai thác thủy sản điện tử (eLogbook) đã được triển khai, phục vụ quản lý đội tàu, đăng ký, đăng kiểm, cấp phép khai thác, theo dõi hoạt động khai thác trên biển và quản lý sản lượng thủy sản. Việc ứng dụng công nghệ số đã góp phần nâng cao hiệu quả quản lý nghề cá, từng bước hình thành cơ sở dữ liệu phục vụ công tác thống kê, dự báo và quản lý nguồn lợi thủy sản.

Tuy nhiên, các hệ thống hiện nay chủ yếu được xây dựng theo từng lĩnh vực chuyên ngành riêng lẻ, chưa hình thành nền tảng số tích hợp cho toàn bộ chuỗi giá trị thủy sản. Dữ liệu từ các khâu sản xuất giống, nuôi trồng, khai thác, chế biến, truy xuất nguồn gốc và tiêu thụ sản phẩm chưa được kết nối và khai thác đồng bộ; khả năng chia sẻ dữ liệu, phân tích, dự báo và hỗ trợ ra quyết định còn hạn chế. Nhiều hoạt động quản lý vẫn dựa trên việc tổng hợp dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau, chưa đáp ứng yêu cầu điều hành trên cơ sở dữ liệu thời gian thực.

Bên cạnh đó, việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), viễn thám, phân tích dữ liệu không gian và các công nghệ dự báo thông minh trong giám sát môi trường nuôi, cảnh báo dịch bệnh, dự báo nguồn lợi thủy sản và thị trường tiêu thụ còn ở giai đoạn đầu. Hạn chế về tích hợp dữ liệu, hạ tầng số và nền tảng điều hành thông minh đang là một trong những điểm nghẽn ảnh hưởng đến hiệu quả quản lý, năng lực dự báo, khả năng hỗ trợ ra quyết định và quá trình chuyển đổi số toàn diện ngành thủy sản trong giai đoạn tới.

d) Tồn tại, hạn chế

Mặc dù đã bước đầu ứng dụng công nghệ số trong quản lý và sản xuất, lĩnh vực thủy sản của tỉnh vẫn còn nhiều hạn chế. Hạ tầng công nghệ thông tin tại một số vùng nuôi chưa đồng bộ; hệ thống quan trắc, thu thập và truyền dữ liệu còn thiếu, ảnh hưởng đến khả năng giám sát và cập nhật thông tin theo thời gian thực.

Cơ sở dữ liệu thủy sản còn phân tán, thiếu đồng bộ và chưa được chuẩn hóa thống nhất; dữ liệu về vùng nuôi, giống thủy sản, môi trường, dịch bệnh, sản lượng và truy xuất nguồn gốc chưa được kết nối, chia sẻ hiệu quả giữa các hệ thống và các cấp quản lý. Nền tảng GIS phục vụ quản lý vùng nuôi và cơ sở dữ liệu thủy sản tập trung của tỉnh chưa được hình thành đầy đủ.

Các hệ thống số hiện có chủ yếu phục vụ từng lĩnh vực nghiệp vụ riêng lẻ, chưa tạo được nền tảng tích hợp phục vụ quản trị, phân tích, dự báo và điều hành trên cơ sở dữ liệu tổng hợp. Việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến như IoT, AI, Big Data và phân tích dữ liệu thời gian thực trong giám sát môi trường, cảnh báo dịch bệnh và hỗ trợ ra quyết định còn hạn chế.

Bên cạnh đó, nguồn lực đầu tư cho chuyển đổi số chưa đáp ứng yêu cầu phát triển; cơ chế huy động sự tham gia của doanh nghiệp, tổ chức khoa học và các thành phần kinh tế trong xây dựng hệ sinh thái số ngành thủy sản còn chưa hiệu quả. Những

hạn chế này làm giảm hiệu quả khai thác dữ liệu, năng lực dự báo, cảnh báo sớm và khả năng điều hành số của ngành thủy sản trong giai đoạn hiện nay.

2.2. Dữ liệu nông nghiệp

a) Hiện trạng dữ liệu ngành trồng trọt, chăn nuôi

Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu chuyên ngành trồng trọt, chăn nuôi đã từng bước được hình thành, phục vụ công tác quản lý sản xuất, giám sát dịch hại và dịch bệnh, quản lý chất lượng vật tư nông nghiệp, an toàn thực phẩm, truy xuất nguồn gốc và hỗ trợ công tác chỉ đạo, điều hành ngành. Nội dung quản lý bao gồm hiện trạng sản xuất cây trồng, cơ cấu mùa vụ, vùng sản xuất tập trung, mã số vùng trồng, sinh vật gây hại, công tác dự tính, dự báo dịch hại; đồng thời quản lý quy mô đàn vật nuôi, cơ sở chăn nuôi, cơ sở giết mổ, cơ sở sản xuất kinh doanh thức ăn chăn nuôi, thuốc thú y, công tác phòng, chống dịch bệnh động vật và an toàn dịch bệnh.

Dữ liệu về diện tích, năng suất, sản lượng cây trồng, tình hình sinh vật gây hại, mã số vùng trồng, kết quả sản xuất; dữ liệu về tổng đàn vật nuôi, tình hình chăn nuôi, tiêm phòng, giám sát dịch bệnh, kiểm dịch động vật và an toàn thực phẩm được cập nhật định kỳ, phục vụ công tác theo dõi, quản lý, dự báo và tổ chức sản xuất. Một số cơ sở dữ liệu chuyên ngành đã được số hóa, góp phần nâng cao hiệu quả thống kê, quản lý, giám sát và cung cấp thông tin phục vụ công tác quản lý nhà nước.

Tuy nhiên, dữ liệu trồng trọt và chăn nuôi hiện vẫn còn phân tán giữa nhiều hệ thống chuyên ngành, thiếu sự kết nối và chia sẻ đồng bộ với các cơ sở dữ liệu liên quan trong chuỗi giá trị nông nghiệp. Nhiều thông tin vẫn được cập nhật theo phương thức thủ công hoặc theo kỳ báo cáo, chưa đáp ứng yêu cầu quản lý theo thời gian thực. Khả năng tích hợp, phân tích và khai thác dữ liệu phục vụ dự báo sản xuất, cảnh báo dịch hại cây trồng, dịch bệnh vật nuôi, truy xuất nguồn gốc, quản lý an toàn thực phẩm và hỗ trợ ra quyết định còn hạn chế.

Thực trạng này đặt ra yêu cầu tiếp tục hoàn thiện cơ sở dữ liệu tập trung, bảo đảm chuẩn hóa, liên thông và chia sẻ dữ liệu giữa các lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi, bảo vệ thực vật, thú y, an toàn thực phẩm và truy xuất nguồn gốc; đồng thời đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số trong quản lý, giám sát, dự báo và tổ chức sản xuất nhằm nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước và phát triển nông nghiệp bền vững.

b) Hiện trạng số hóa

Công tác quản lý thông tin trong lĩnh vực trồng trọt và chăn nuôi đã từng bước được số hóa thông qua các hệ thống chuyên ngành của Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Phần mềm cơ sở dữ liệu nông nghiệp Cà Mau và các nguồn dữ liệu điện tử do địa phương quản lý. Thông tin phục vụ quản lý nhà nước được lưu trữ, cập nhật trên nhiều nền tảng khác nhau, bao gồm dữ liệu sản xuất, vật tư nông nghiệp, thú y, an toàn thực phẩm, phòng chống dịch hại cây trồng và dịch bệnh động vật.

Một số nhóm thông tin chuyên ngành đã được số hóa và cập nhật thường xuyên như mã số vùng trồng, cơ sở sản xuất kinh doanh vật tư nông nghiệp, cơ sở đủ điều kiện an toàn thực phẩm, điều tra sinh vật gây hại, dự tính dự báo dịch hại; cơ sở chăn

nuôi, cơ sở giết mổ, cơ sở kinh doanh thuốc thú y, thức ăn chăn nuôi, kết quả tiêm phòng, giám sát dịch bệnh động vật và an toàn thực phẩm. Việc ứng dụng các phần mềm quản lý đã góp phần nâng cao hiệu quả thống kê, theo dõi diễn biến sản xuất và hỗ trợ công tác quản lý chuyên ngành.

Tuy nhiên, phần lớn thông tin về sản xuất trồng trọt và chăn nuôi vẫn được thu thập, tổng hợp theo kỳ báo cáo từ cơ sở, chưa hình thành cơ sở dữ liệu tập trung, thống nhất và cập nhật theo thời gian thực. Dữ liệu về diện tích sản xuất, năng suất, sản lượng cây trồng; quy mô đàn vật nuôi, dịch bệnh, an toàn thực phẩm, truy xuất nguồn gốc và tiêu thụ sản phẩm còn phân tán giữa nhiều hệ thống, gây khó khăn cho công tác tổng hợp, chia sẻ và khai thác phục vụ quản lý, điều hành.

Việc xây dựng dữ liệu không gian (GIS) đối với vùng sản xuất tập trung, vùng chuyên canh, mã số vùng trồng và cơ sở chăn nuôi đã được triển khai bước đầu nhưng chưa đồng bộ trên phạm vi toàn tỉnh. Nhiều nguồn thông tin chưa được chuẩn hóa về cấu trúc, không gian và thời gian; khả năng kết nối, liên thông với cơ sở dữ liệu đất đai, khí tượng thủy văn, thủy lợi, thú y, an toàn thực phẩm và các cơ sở dữ liệu chuyên ngành khác còn hạn chế.

Những tồn tại nêu trên làm giảm hiệu quả khai thác thông tin phục vụ phân tích, dự báo sản xuất, cảnh báo sớm dịch hại cây trồng, dịch bệnh vật nuôi, truy xuất nguồn gốc và hỗ trợ ra quyết định. Đồng thời, đây cũng là một trong những điểm nghẽn trong quá trình xây dựng nền nông nghiệp số, đòi hỏi phải tiếp tục hoàn thiện cơ sở dữ liệu tập trung, tăng cường liên thông, chia sẻ dữ liệu và ứng dụng các công nghệ số phục vụ quản lý, điều hành và tổ chức sản xuất theo hướng hiện đại, hiệu quả và bền vững.

c) Hiện trạng ứng dụng công nghệ số

Công nghệ số đã được ứng dụng trong nhiều hoạt động quản lý, giám sát và tổ chức sản xuất thuộc lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi và thú y, góp phần từng bước chuyển đổi từ phương thức quản lý truyền thống sang quản lý dựa trên dữ liệu và nền tảng số.

Trong lĩnh vực trồng trọt, các hệ thống thông tin chuyên ngành được sử dụng để quản lý mã số vùng trồng, vật tư nông nghiệp, giám sát sinh vật gây hại, dự tính dự báo dịch hại và truy xuất nguồn gốc nông sản. Việc ứng dụng thiết bị di động trong thu thập thông tin hiện trường và cập nhật dữ liệu sản xuất đã góp phần nâng cao hiệu quả theo dõi diễn biến sản xuất, hỗ trợ công tác chỉ đạo, điều hành và quản lý chất lượng nông sản.

Đối với lĩnh vực chăn nuôi và thú y, các phần mềm chuyên ngành được khai thác phục vụ quản lý cơ sở chăn nuôi, cơ sở giết mổ, thuốc thú y, công tác tiêm phòng, giám sát dịch bệnh động vật, kiểm dịch và kiểm soát an toàn thực phẩm. Một số cơ sở sản xuất đã từng bước ứng dụng công nghệ số trong quản lý đàn vật nuôi, theo dõi quy trình sản xuất và truy xuất nguồn gốc sản phẩm, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và khả năng tiếp cận thị trường.

Công nghệ GIS, viễn thám và bản đồ số đã được ứng dụng bước đầu trong quản lý vùng sản xuất, mã số vùng trồng, giám sát biến động sử dụng đất nông nghiệp và theo dõi các yếu tố ảnh hưởng đến sản xuất. Một số dữ liệu chuyên ngành đã được số hóa và quản lý theo không gian, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, giám sát và hỗ trợ công tác chỉ đạo, điều hành. Tuy nhiên, dữ liệu chưa được chuẩn hóa, liên thông và khai thác đồng bộ, làm hạn chế khả năng phân tích, dự báo và hỗ trợ ra quyết định trong quản lý ngành.

Tuy nhiên, mức độ ứng dụng công nghệ số giữa các lĩnh vực còn chưa đồng đều; nhiều quy trình quản lý, thống kê, tổng hợp và báo cáo vẫn thực hiện theo phương thức bán thủ công. Các hệ thống chuyên ngành chủ yếu phục vụ quản lý nghiệp vụ riêng lẻ, chưa được kết nối đồng bộ để hình thành môi trường quản trị số thống nhất. Việc khai thác dữ liệu phục vụ phân tích, dự báo, cảnh báo sớm dịch hại cây trồng, dịch bệnh động vật và hỗ trợ ra quyết định còn hạn chế; các công nghệ tiên tiến như IoT, trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data) chưa được ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn quản lý và sản xuất.

Những hạn chế trên cho thấy công nghệ số chưa phát huy đầy đủ vai trò trong quản lý, giám sát và điều hành ngành. Đây là cơ sở đặt ra yêu cầu tiếp tục hoàn thiện các nền tảng số, tăng cường kết nối và chia sẻ dữ liệu, đồng thời đẩy mạnh ứng dụng các công nghệ số tiên tiến nhằm nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước, năng lực dự báo và tổ chức sản xuất trong lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi và thú y.

d) Tồn tại, hạn chế

Dữ liệu lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi và thú y hiện còn phân tán ở nhiều hệ thống, nhiều đơn vị quản lý và nhiều định dạng khác nhau; chưa hình thành cơ sở dữ liệu tập trung, thống nhất phục vụ quản lý, điều hành và chia sẻ thông tin trên phạm vi toàn ngành. Một số thông tin vẫn được quản lý dưới dạng hồ sơ giấy hoặc tệp dữ liệu độc lập, gây khó khăn trong cập nhật, khai thác và sử dụng.

Dữ liệu về vùng sản xuất, mã số vùng trồng, cơ sở chăn nuôi, dịch bệnh động vật, an toàn thực phẩm và truy xuất nguồn gốc chưa được chuẩn hóa, đồng bộ; việc cập nhật từ cơ sở còn chậm, thiếu tính thời gian thực. Khả năng kết nối, liên thông với các cơ sở dữ liệu đất đai, thủy lợi, khí tượng thủy văn, môi trường và thị trường tiêu thụ còn hạn chế.

Các hệ thống hiện có chủ yếu phục vụ từng nghiệp vụ chuyên ngành, chưa hình thành nền tảng dữ liệu dùng chung phục vụ giám sát, phân tích, dự báo và hỗ trợ ra quyết định. Việc ứng dụng GIS, viễn thám, IoT, trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data) còn ở giai đoạn đầu, chưa đáp ứng yêu cầu quản lý và điều hành dựa trên dữ liệu.

Những hạn chế trên đang là điểm nghẽn trong quá trình chuyển đổi số của ngành, đòi hỏi phải tiếp tục chuẩn hóa, số hóa và tích hợp dữ liệu; xây dựng cơ sở dữ liệu tập trung, tăng cường kết nối, chia sẻ dữ liệu và đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, dự báo và tổ chức sản xuất.

2.3. Dữ liệu lâm nghiệp

a) Hiện trạng dữ liệu lâm nghiệp

Lĩnh vực lâm nghiệp tỉnh Cà Mau đã hình thành các nhóm dữ liệu phục vụ quản lý, bảo vệ và phát triển rừng, bao gồm dữ liệu hiện trạng rừng, diễn biến rừng, kiểm kê rừng, chủ rừng, đa dạng sinh học, cháy rừng, vi phạm lâm luật, rừng ngập mặn, hấp thụ và lưu giữ carbon rừng, chi trả dịch vụ môi trường rừng, trồng rừng và phục hồi rừng.

Dữ liệu hiện trạng rừng, diễn biến rừng, kiểm kê rừng và chủ rừng là các nhóm dữ liệu cốt lõi, được quản lý thông qua hệ thống phần mềm chuyên ngành, phục vụ theo dõi tài nguyên rừng, quy hoạch, giao rừng, cho thuê rừng và xây dựng kế hoạch phát triển lâm nghiệp. Tỉnh hiện có 147.874 ha đất lâm nghiệp, trong đó diện tích có rừng đạt 95.367,10 ha, tỷ lệ che phủ rừng đạt 12,01%.

Dữ liệu đa dạng sinh học, cháy rừng, vi phạm lâm luật, trồng rừng và phục hồi rừng cơ bản đã được thống kê, cập nhật thường xuyên, phục vụ công tác quản lý, bảo vệ rừng và theo dõi kết quả thực hiện các chương trình phát triển lâm nghiệp. Đối với rừng ngập mặn, dữ liệu hiện trạng và phân bố rừng đã được theo dõi với diện tích 57.198,03 ha, chiếm gần 60% diện tích rừng toàn tỉnh, tạo nguồn thông tin quan trọng phục vụ quản lý hệ sinh thái rừng ven biển và thích ứng với biến đổi khí hậu.

Đối với lĩnh vực hấp thụ và lưu giữ carbon rừng, chi trả dịch vụ môi trường rừng, dữ liệu hiện mới ở giai đoạn khảo sát, nghiên cứu và xây dựng đề án; chưa hình thành hệ thống dữ liệu đầy đủ phục vụ kiểm kê, giám sát và khai thác giá trị tài nguyên rừng trong phát triển kinh tế carbon.

Nhìn chung, dữ liệu lâm nghiệp đã cơ bản đáp ứng yêu cầu quản lý chuyên ngành. Tuy nhiên, các nhóm dữ liệu về đa dạng sinh học, rừng ngập mặn, môi trường, khí hậu, carbon rừng và dịch vụ môi trường rừng chưa được chuẩn hóa, tích hợp và liên thông đồng bộ, làm hạn chế khả năng phân tích, dự báo và hỗ trợ ra quyết định trong quản lý lâm nghiệp bền vững.

b) Hiện trạng số hóa và GIS

Công tác số hóa trong lĩnh vực lâm nghiệp đã được triển khai tương đối đồng bộ. Hiện nay, cơ bản 100% bản đồ lâm nghiệp đã được số hóa, bao gồm các lớp thông tin về hiện trạng rừng, ranh giới lô, khoảnh, tiểu khu và các đối tượng quản lý rừng, tạo nền tảng cho quản lý tài nguyên rừng trên môi trường số.

Cơ sở dữ liệu GIS lâm nghiệp đã được hình thành và vận hành thông qua các hệ thống chuyên ngành, tích hợp dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính phục vụ theo dõi hiện trạng, diễn biến rừng và công tác quản lý, bảo vệ rừng. Dữ liệu ảnh viễn thám từ các nguồn như Google Earth và Sentinel-2 được khai thác để kiểm tra, đối soát và cập nhật thông tin, góp phần nâng cao hiệu quả giám sát tài nguyên rừng.

Công tác cập nhật diễn biến rừng được thực hiện định kỳ hằng năm theo quy định, bảo đảm theo dõi và quản lý biến động tài nguyên rừng trên địa bàn. Tuy nhiên,

việc cập nhật chưa được thực hiện theo thời gian thực, nên khả năng phát hiện sớm và giám sát kịp thời các biến động còn hạn chế.

Khả năng tích hợp dữ liệu giữa lĩnh vực lâm nghiệp với đất đai, môi trường, khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu đã được triển khai bước đầu nhưng mức độ liên thông còn thấp. Việc đồng bộ dữ liệu với các cơ sở dữ liệu đất đai và môi trường chưa hoàn toàn thống nhất, vẫn còn sai khác về ranh giới và thông tin thuộc tính, ảnh hưởng đến công tác quản lý tổng hợp, phân tích và khai thác dữ liệu liên ngành.

Nhìn chung, hạ tầng dữ liệu không gian và GIS lâm nghiệp đã cơ bản được hình thành; tuy nhiên cần tiếp tục chuẩn hóa, cập nhật và tăng cường kết nối với các cơ sở dữ liệu liên quan nhằm xây dựng hệ thống dữ liệu lâm nghiệp đồng bộ, liên thông, đáp ứng yêu cầu quản lý, giám sát và hỗ trợ ra quyết định trên nền tảng số.

c) Hiện trạng công nghệ số

Công nghệ số đã từng bước được ứng dụng trong quản lý, bảo vệ và phát triển rừng thông qua các hệ thống cảnh báo cháy rừng, nền tảng theo dõi diễn biến rừng, công nghệ viễn thám và các công cụ giám sát hiện trường, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên rừng và phòng cháy, chữa cháy rừng.

Hệ thống dự báo, cảnh báo cháy rừng đang được khai thác phục vụ công tác phòng cháy, chữa cháy rừng; công nghệ viễn thám từ các nguồn ảnh vệ tinh được sử dụng trong theo dõi hiện trạng, diễn biến rừng và cập nhật dữ liệu tài nguyên rừng. UAV (Drone) bước đầu được thí điểm trong giám sát rừng và kiểm tra hiện trường tại các khu vực khó tiếp cận.

Các phần mềm chuyên ngành đã hỗ trợ quản lý, cập nhật và theo dõi diễn biến rừng; tuy nhiên, các hệ thống còn hoạt động độc lập, chưa hình thành nền tảng tích hợp phục vụ giám sát, phân tích và điều hành thống nhất. Dữ liệu về carbon rừng, chi trả dịch vụ môi trường rừng và đa dạng sinh học chưa được số hóa đầy đủ, chưa hình thành cơ sở dữ liệu chuyên biệt phục vụ quản lý, giám sát và khai thác lâu dài.

Nhìn chung, việc ứng dụng công nghệ số trong lĩnh vực lâm nghiệp đã tạo nền tảng cho quản lý tài nguyên rừng trên môi trường số. Tuy nhiên, khả năng cảnh báo sớm, phân tích dữ liệu, tích hợp hệ thống và ứng dụng các công nghệ tiên tiến còn hạn chế, chưa đáp ứng yêu cầu quản trị số, giám sát theo thời gian thực và hỗ trợ ra quyết định trong quản lý lâm nghiệp bền vững.

d) Tồn tại, hạn chế

Dữ liệu lâm nghiệp hiện chưa được cập nhật đồng bộ giữa các cấp quản lý và các lĩnh vực liên quan; một số thông tin vẫn được cập nhật theo chu kỳ, chưa đáp ứng yêu cầu quản lý, giám sát và cảnh báo theo thời gian thực. Việc chia sẻ, khai thác dữ liệu giữa các hệ thống còn hạn chế, dẫn đến tình trạng phân tán và thiếu tính thống nhất trong quản lý.

Khả năng kết nối, tích hợp dữ liệu giữa lĩnh vực lâm nghiệp với môi trường, khí tượng thủy văn, biến đổi khí hậu và quản lý tài nguyên vùng ven biển còn hạn

chế, chưa hình thành cơ sở dữ liệu liên ngành phục vụ phân tích, dự báo và hỗ trợ ra quyết định trong quản lý tổng hợp tài nguyên rừng.

Đối với lĩnh vực carbon rừng và chi trả dịch vụ môi trường rừng, hiện chưa xây dựng được cơ sở dữ liệu đầy đủ phục vụ kiểm kê, giám sát, đo đếm và quản lý tài sản carbon, chưa đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế carbon và tham gia thị trường tín chỉ carbon trong tương lai.

Bên cạnh đó, năng lực khai thác, phân tích dữ liệu không gian, dữ liệu viễn thám và các công cụ GIS còn hạn chế; việc ứng dụng các công nghệ số phục vụ giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định chưa đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số toàn diện trong lĩnh vực lâm nghiệp.

2.4. Dữ liệu kinh tế biển

a) Hiện trạng dữ liệu kinh tế biển

Lĩnh vực kinh tế biển đã từng bước hình thành các nhóm dữ liệu phục vụ quản lý nhà nước, quản lý tổng hợp tài nguyên vùng bờ và phát triển kinh tế biển bền vững, bao gồm dữ liệu tài nguyên biển và hải đảo, không gian biển, giao khu vực biển, hành lang bảo vệ bờ biển, môi trường biển, khí tượng thủy văn biển, nguồn lợi thủy sản ven biển, khu bảo vệ nguồn lợi thủy sản, nuôi biển và khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ.

Dữ liệu tài nguyên biển và hải đảo, không gian biển, giao khu vực biển và hành lang bảo vệ bờ biển đã được xây dựng trên cơ sở các chương trình điều tra cơ bản, quy hoạch và hồ sơ quản lý chuyên ngành, phục vụ quản lý, khai thác và sử dụng bền vững tài nguyên biển. Cùng với đó, các thông tin về sạt lở bờ biển, xói lở, bồi tụ, môi trường biển và khí tượng thủy văn biển được thu thập, theo dõi thông qua các hoạt động điều tra, quan trắc và đánh giá hiện trạng vùng bờ.

Đối với lĩnh vực phát triển kinh tế biển, các nhóm thông tin về nguồn lợi thủy sản ven biển, khu bảo vệ nguồn lợi thủy sản, nuôi biển, khai thác và sử dụng tài nguyên vùng bờ đã cơ bản được hình thành, phục vụ công tác bảo tồn, quản lý nguồn lợi và phát triển sinh kế gắn với kinh tế biển. Bên cạnh đó, dữ liệu quan trắc môi trường biển, kinh tế tuần hoàn, sinh kế ven biển và các mô hình kinh tế biển xanh đã được thu thập thông qua các chương trình, dự án chuyên đề. Tuy nhiên, phạm vi thu thập còn phân tán, thiếu tính liên tục và chưa được cập nhật đồng bộ.

Cơ bản, hệ thống dữ liệu kinh tế biển đã bước đầu đáp ứng yêu cầu quản lý chuyên ngành. Tuy nhiên, dữ liệu còn phân tán giữa nhiều lĩnh vực và cơ quan quản lý; chưa hình thành cơ sở dữ liệu tập trung, liên thông và tích hợp phục vụ quản lý tổng hợp tài nguyên biển, vùng bờ, giám sát biến động môi trường, dự báo rủi ro và hỗ trợ ra quyết định trong phát triển kinh tế biển bền vững.

b) Hiện trạng số hóa và tích hợp dữ liệu

Công tác số hóa dữ liệu trong lĩnh vực kinh tế biển đã được triển khai bước đầu trên các hệ thống chuyên ngành của Trung ương và địa phương. Một số hồ sơ, tài liệu và cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý biển, hải đảo, vùng bờ và khai thác thủy sản

đã được chuyển đổi từ hình thức lưu trữ truyền thống sang dữ liệu điện tử, tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý, tra cứu và khai thác thông tin.

Các dữ liệu liên quan đến khai thác thủy sản, giám sát tàu cá, giao khu vực biển, tài nguyên biển và hải đảo hiện đang được quản lý trên các hệ thống chuyên ngành của Bộ Nông nghiệp và Môi trường và các phần mềm quản lý của tỉnh. Một số lớp dữ liệu không gian như hành lang bảo vệ bờ biển, quy hoạch vùng bờ, tài nguyên biển và hải đảo đã được số hóa và quản lý trên nền tảng GIS, từng bước hình thành cơ sở dữ liệu không gian phục vụ quản lý biển và vùng ven biển. Tuy nhiên, dữ liệu hiện vẫn được quản lý trên nhiều hệ thống độc lập, chưa có nền tảng tích hợp và chia sẻ dữ liệu thống nhất. Việc kết nối giữa các cơ sở dữ liệu về biển, hải đảo, thủy sản, môi trường, khí tượng thủy văn và quản lý vùng bờ còn hạn chế; nhiều dữ liệu chưa được chuẩn hóa đồng bộ về cấu trúc, định dạng và quy trình cập nhật.

Công tác số hóa và GIS hóa dữ liệu kinh tế biển đã tạo được nền tảng ban đầu cho quản lý số. Tuy nhiên, mức độ liên thông, tích hợp và khai thác dữ liệu còn thấp, chưa hình thành cơ sở dữ liệu dùng chung phục vụ quản lý tổng hợp tài nguyên biển, giám sát biến động vùng bờ, dự báo rủi ro và hỗ trợ ra quyết định trong phát triển kinh tế biển bền vững.

c) Hiện trạng công nghệ

Công nghệ số đã được ứng dụng bước đầu trong quản lý tài nguyên biển, giám sát hoạt động khai thác thủy sản, quản lý vùng bờ, truy xuất nguồn gốc sản phẩm và thực hiện các nhiệm vụ chống khai thác hải sản bất hợp pháp, không báo cáo và không theo quy định (IUU). Các công nghệ định vị vệ tinh, GIS, viễn thám và giám sát từ xa đã hỗ trợ theo dõi hoạt động trên biển, quản lý không gian biển và giám sát một số yếu tố tài nguyên, môi trường ven biển.

Việc ứng dụng công nghệ đã góp phần nâng cao hiệu quả quản lý tàu cá, kiểm soát hoạt động khai thác, quản lý nguồn lợi thủy sản và tăng cường tính minh bạch trong truy xuất nguồn gốc sản phẩm. Tuy nhiên, các công cụ hiện nay chủ yếu phục vụ quản lý nghiệp vụ theo từng lĩnh vực riêng lẻ, chưa hình thành môi trường quản trị số tích hợp phục vụ giám sát, phân tích và điều hành tổng thể lĩnh vực kinh tế biển; việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), phân tích dữ liệu không gian và các mô hình dự báo thông minh còn ở giai đoạn đầu; chưa đáp ứng yêu cầu giám sát theo thời gian thực, cảnh báo sớm rủi ro môi trường biển, dự báo nguồn lợi thủy sản và hỗ trợ ra quyết định dựa trên dữ liệu.

Công nghệ số đã tạo nền tảng quan trọng cho quá trình chuyển đổi số lĩnh vực kinh tế biển. Tuy nhiên, mức độ ứng dụng còn chưa đồng bộ, khả năng tích hợp công nghệ và khai thác dữ liệu còn hạn chế, chưa đáp ứng yêu cầu quản lý tổng hợp tài nguyên biển, vùng bờ và phát triển kinh tế biển bền vững trong giai đoạn tới.

d) Tồn tại, hạn chế

Dữ liệu phục vụ quản lý kinh tế biển hiện còn phân tán ở nhiều lĩnh vực và cơ quan quản lý khác nhau, chưa hình thành cơ sở dữ liệu tập trung, thống nhất phục

vụ quản lý tổng hợp tài nguyên biển và vùng bờ. Nhiều nhóm dữ liệu về môi trường biển, khí tượng thủy văn, nguồn lợi thủy sản, sạt lở bờ biển, xói lở - bồi tụ và sinh kế ven biển chưa được cập nhật liên tục, thiếu tính kế thừa và chuỗi dữ liệu dài hạn phục vụ phân tích, dự báo.

Khả năng tích hợp và liên thông giữa các dữ liệu về biển, hải đảo, thủy sản, môi trường, khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu còn hạn chế; chưa hình thành cơ sở dữ liệu không gian biển thống nhất làm nền tảng cho quản lý đa ngành và khai thác hiệu quả tài nguyên biển.

Việc chia sẻ, khai thác và sử dụng dữ liệu giữa các cơ quan, đơn vị còn nhiều hạn chế, làm giảm hiệu quả giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định. Đây là một trong những điểm nghẽn ảnh hưởng đến công tác quản lý tổng hợp tài nguyên biển, quản lý vùng bờ và phát triển kinh tế biển bền vững trong bối cảnh chuyển đổi số.

*** Đánh giá chung:** Qua rà soát hiện trạng các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển cho thấy, ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau đã từng bước hình thành hệ thống dữ liệu, cơ sở dữ liệu chuyên ngành và các công cụ hỗ trợ quản lý, giám sát, theo dõi sản xuất, tài nguyên và môi trường. Nhiều nhóm dữ liệu đã được số hóa, xây dựng trên nền tảng GIS, viễn thám, quan trắc và các hệ thống thông tin chuyên ngành, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước và phục vụ công tác chỉ đạo, điều hành. Tuy nhiên, dữ liệu hiện còn phân tán giữa các lĩnh vực và đơn vị quản lý; mức độ chuẩn hóa, cập nhật và liên thông chưa đồng bộ; chưa hình thành cơ sở dữ liệu tập trung dùng chung phục vụ quản lý tổng hợp toàn ngành. Dữ liệu không gian, dữ liệu thời gian thực và dữ liệu phục vụ phân tích, dự báo còn thiếu hoặc chưa được khai thác hiệu quả; khả năng chia sẻ, tích hợp và sử dụng dữ liệu trong quản lý, điều hành còn nhiều hạn chế. Nhìn chung, hệ thống dữ liệu ngành đã hình thành nền tảng ban đầu nhưng chưa đáp ứng yêu cầu quản trị hiện đại, quản lý liên ngành và ra quyết định dựa trên dữ liệu. Đây là cơ sở thực tiễn quan trọng để xây dựng các nhiệm vụ, giải pháp hoàn thiện hạ tầng dữ liệu, cơ sở dữ liệu và nền tảng số trong Đề án giai đoạn tới.

3. Hiện trạng số hoá, kết nối và chia sẻ dữ liệu

Công tác xây dựng, quản lý và khai thác dữ liệu ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau đã từng bước được triển khai trên nhiều lĩnh vực, hình thành các cơ sở dữ liệu chuyên ngành, hệ thống thông tin và nền tảng phục vụ quản lý nhà nước. Trên cơ sở các chủ trương, chính sách về chuyển đổi số của Trung ương và của tỉnh, nhiều dữ liệu chuyên ngành đã được số hóa, cập nhật và đưa vào khai thác, tạo nền tảng cho việc nâng cao hiệu quả quản lý, giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định trong phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển.

3.1 Mức độ số hóa dữ liệu

Công tác số hóa dữ liệu ngành Nông nghiệp và Môi trường đã đạt được những kết quả bước đầu, từng bước hình thành nền tảng dữ liệu phục vụ quản lý nhà nước, giám sát sản xuất, quản lý tài nguyên, môi trường và hỗ trợ công tác chỉ đạo, điều hành. Nhiều cơ sở dữ liệu chuyên ngành trong các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp,

lâm nghiệp, đất đai, môi trường và kinh tế biển đã được xây dựng, cập nhật và đưa vào khai thác trên môi trường số.

Các nhóm dữ liệu về vùng sản xuất, vùng nuôi, vùng trồng, tài nguyên rừng, nguồn lợi thủy sản, tài nguyên biển và hải đảo, quan trắc môi trường, giám sát hành trình tàu cá, truy xuất nguồn gốc và dữ liệu không gian chuyên ngành đã từng bước được số hóa, tạo cơ sở cho việc theo dõi, giám sát và quản lý ngành dựa trên dữ liệu. Một số cơ sở dữ liệu đã được kết nối với các hệ thống thông tin chuyên ngành của Trung ương và nền tảng dùng chung của tỉnh, góp phần nâng cao hiệu quả khai thác và sử dụng thông tin phục vụ quản lý.

Tuy nhiên, mức độ số hóa giữa các lĩnh vực còn chưa đồng đều; nhiều dữ liệu chuyên ngành chưa được chuẩn hóa đầy đủ, còn phân tán trên nhiều hệ thống khác nhau và thiếu cơ chế cập nhật đồng bộ. Dữ liệu lịch sử, dữ liệu không gian và dữ liệu phục vụ phân tích, dự báo vẫn còn khoảng trống; việc cập nhật, chia sẻ và khai thác dữ liệu theo thời gian thực còn hạn chế. Điều này ảnh hưởng đến khả năng tích hợp dữ liệu, giám sát tổng thể, dự báo xu hướng và hỗ trợ ra quyết định trong công tác quản lý, điều hành ngành.

Nhìn chung, quá trình số hóa dữ liệu đã tạo nền tảng quan trọng cho chuyển đổi số ngành Nông nghiệp và Môi trường. Tuy nhiên, cần tiếp tục hoàn thiện theo hướng chuẩn hóa, đồng bộ, liên thông và hình thành kho dữ liệu dùng chung nhằm nâng cao hiệu quả quản trị, giám sát và điều hành trên nền tảng số.

3.2 Khả năng kết nối, chia sẻ và liên thông dữ liệu

Cùng với quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu chuyên ngành, ngành Nông nghiệp và Môi trường đã từng bước thực hiện kết nối với các cơ sở dữ liệu quốc gia, hệ thống thông tin của Bộ Nông nghiệp và Môi trường, nền tảng số của tỉnh và các hệ thống phục vụ giải quyết thủ tục hành chính. Việc chia sẻ thông tin giữa các hệ thống bước đầu góp phần nâng cao hiệu quả xử lý hồ sơ, xác thực thông tin và hỗ trợ công tác quản lý nhà nước.

Một số cơ sở dữ liệu chuyên ngành đã được kết nối và khai thác phục vụ quản lý, giám sát và điều hành. Tuy nhiên, mức độ liên thông còn hạn chế, chủ yếu thực hiện theo từng lĩnh vực riêng lẻ; dữ liệu chưa được chuẩn hóa đồng bộ về cấu trúc, tiêu chuẩn kỹ thuật và quy trình cập nhật. Việc tích hợp, chia sẻ thông tin giữa các đơn vị còn nhiều khó khăn; chưa hình thành kho dữ liệu dùng chung và cơ chế khai thác dữ liệu thống nhất trên phạm vi toàn ngành.

3.3 Hiện trạng khai thác dữ liệu phục vụ quản trị và phát triển ngành

Các cơ sở dữ liệu chuyên ngành hiện đang được khai thác phục vụ công tác quản lý nhà nước, theo dõi sản xuất, quản lý tài nguyên, môi trường, giải quyết thủ tục hành chính và cung cấp dịch vụ công. Việc sử dụng dữ liệu đã góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, tăng cường tính công khai, minh bạch và hỗ trợ công tác chỉ đạo, điều hành trong các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển; tuy nhiên, việc khai thác dữ liệu chủ yếu vẫn tập trung vào quản lý nghiệp vụ, thống kê và tổng hợp báo cáo. Dữ liệu giữa các lĩnh vực chưa được tích hợp đầy đủ để

phục vụ phân tích tổng hợp, đánh giá xu hướng, dự báo và cảnh báo sớm các vấn đề liên quan đến sản xuất, tài nguyên, môi trường, thiên tai và dịch bệnh.

Các công nghệ phân tích dữ liệu, trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), phân tích không gian và mô hình dự báo mới được ứng dụng ở mức độ hạn chế. Chưa hình thành các công cụ phân tích, bảng điều khiển tổng hợp (Dashboard) và trung tâm điều hành số phục vụ giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định trên cơ sở dữ liệu theo thời gian thực.

Nhìn chung, dữ liệu đã từng bước được đưa vào khai thác phục vụ hoạt động quản lý và điều hành. Tuy nhiên, giá trị dữ liệu chưa được phát huy đầy đủ; khả năng phân tích, dự báo và hỗ trợ quản trị ngành trên nền tảng số còn hạn chế, chưa đáp ứng yêu cầu quản lý tổng hợp và phát triển ngành trong giai đoạn chuyển đổi số.

4. Hiện trạng hạ tầng số và nền tảng số phục vụ phát triển ngành

4.1 Hạ tầng kết nối số vùng sản xuất và ven biển

Hạ tầng viễn thông trên địa bàn tỉnh cơ bản đáp ứng yêu cầu triển khai các ứng dụng số phục vụ quản lý, điều hành và sản xuất. Mạng cáp quang băng rộng đã phủ đến hầu hết các xã, phường; mạng di động 4G được mở rộng tại các vùng sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản và khu vực ven biển. Các cơ quan, đơn vị thuộc ngành được kết nối mạng truyền số liệu chuyên dùng, bảo đảm vận hành các hệ thống thông tin và trao đổi dữ liệu trên môi trường số.

Tuy nhiên, tại một số vùng nuôi thủy sản tập trung, khu vực rừng ngập mặn, ven biển và các cụm đảo, chất lượng kết nối còn chưa ổn định, ảnh hưởng đến việc triển khai các ứng dụng giám sát trực tuyến, thiết bị IoT và các hệ thống thu thập dữ liệu thời gian thực.

4.2 Hạ tầng lưu trữ dữ liệu và điện toán đám mây

Các hệ thống thông tin chuyên ngành hiện chủ yếu được vận hành trên hạ tầng dùng chung của tỉnh và các nền tảng chuyên ngành do Trung ương quản lý. Nhiều cơ sở dữ liệu đã được đưa vào khai thác phục vụ công tác quản lý nhà nước, cung cấp dịch vụ công và hỗ trợ điều hành.

Bên cạnh những kết quả đạt được, ngành chưa hình thành kho dữ liệu số tập trung và nền tảng dữ liệu dùng chung phục vụ quản lý tổng hợp. Năng lực lưu trữ, tích hợp và xử lý dữ liệu lớn, dữ liệu không gian, dữ liệu IoT và dữ liệu thời gian thực còn hạn chế; việc ứng dụng điện toán đám mây chưa đáp ứng yêu cầu phát triển hệ sinh thái dữ liệu số quy mô toàn ngành.

4.3 Hạ tầng GIS, viễn thám và dữ liệu không gian

Ngành đang quản lý khối lượng lớn dữ liệu địa không gian liên quan đến đất đai, lâm nghiệp, thủy sản, tài nguyên nước, môi trường, vùng ven biển và phòng chống thiên tai. Công nghệ GIS đã được ứng dụng trong một số lĩnh vực phục vụ quản lý tài nguyên, giám sát sản xuất và theo dõi diễn biến môi trường.

Mặc dù đã đạt được những kết quả nhất định, dữ liệu không gian còn phân tán giữa các lĩnh vực, chưa được tích hợp thành nền tảng GIS dùng chung. Việc khai thác ảnh viễn thám, UAV (Drone) và các công nghệ địa không gian phục vụ giám sát, phân tích và dự báo còn hạn chế; chưa hình thành kho dữ liệu không gian số thống nhất phục vụ quản lý và điều hành trên phạm vi toàn ngành.

4.4 Hạ tầng IoT, cảm biến và quan trắc tự động

Một số hệ thống quan trắc môi trường tự động và mô hình ứng dụng cảm biến trong nuôi trồng thủy sản, giám sát môi trường sản xuất đã được đầu tư và đưa vào vận hành, góp phần nâng cao hiệu quả theo dõi, giám sát chuyên ngành. Tuy vậy, số lượng thiết bị còn ít, phạm vi triển khai hẹp và chưa hình thành mạng lưới cảm biến diện rộng. Dữ liệu từ các hệ thống quan trắc và IoT chưa được kết nối, tích hợp đồng bộ để phục vụ giám sát, cảnh báo và dự báo theo thời gian thực.

4.5 Hạ tầng giám, điều hành và an toàn thông tin

Các nền tảng số dùng chung như hệ thống quản lý văn bản và điều hành, thư điện tử công vụ, chữ ký số, hội nghị trực tuyến, hệ thống một cửa điện tử và dịch vụ công trực tuyến đã được triển khai đồng bộ. Công tác bảo đảm an toàn thông tin được thực hiện thường xuyên thông qua các giải pháp giám sát, bảo vệ và sao lưu dữ liệu. Mặt khác, ngành chưa có trung tâm điều hành số phục vụ giám sát, phân tích và điều hành tập trung trên cơ sở dữ liệu số. Việc khai thác dữ liệu phục vụ cảnh báo, dự báo và hỗ trợ ra quyết định còn hạn chế; năng lực giám sát, bảo đảm an toàn đối với các hệ thống dữ liệu chuyên ngành và các nền tảng số mới cần tiếp tục được nâng cao.

*** Đánh giá chung:** Hạ tầng số của ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau đã hình thành nền tảng cơ bản phục vụ chuyển đổi số, đáp ứng yêu cầu vận hành các hệ thống thông tin và cung cấp dịch vụ công trên môi trường số. Song, hạ tầng dữ liệu, nền tảng GIS dùng chung, mạng lưới IoT, năng lực lưu trữ và xử lý dữ liệu lớn, cùng hệ thống giám sát, điều hành số chưa được đầu tư đồng bộ. Đây là những hạn chế ảnh hưởng đến khả năng quản trị ngành dựa trên dữ liệu, dự báo, cảnh báo và điều hành theo thời gian thực, chưa đáp ứng yêu cầu phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển theo hướng hiện đại, bền vững.

5. Hiện trạng ứng dụng số trong các lĩnh vực

5.1. Lĩnh vực thủy sản

Ứng dụng công nghệ số trong lĩnh vực thủy sản đã được triển khai trên các khâu nuôi trồng, khai thác và quản lý nghề cá. Các cơ sở dữ liệu chuyên ngành về vùng nuôi, cơ sở sản xuất, giống thủy sản, môi trường nuôi, tàu cá và hoạt động khai thác từng bước được số hóa, phục vụ công tác quản lý, giám sát và truy xuất nguồn gốc.

Trong nuôi trồng thủy sản, một số nền tảng quản lý vùng nuôi, quan trắc môi trường, quản lý chuỗi giá trị và truy xuất nguồn gốc đã được đưa vào vận hành. Nhiều doanh nghiệp, hợp tác xã và cơ sở sản xuất đã ứng dụng hệ thống quan trắc tự động, thiết bị IoT, camera giám sát, nhật ký điện tử và các giải pháp tự động hóa

trong sản xuất, góp phần nâng cao năng suất, giảm chi phí và kiểm soát chất lượng sản phẩm.

Trong khai thác thủy sản, các hệ thống quản lý tàu cá, giám sát hành trình, truy xuất nguồn gốc và nhật ký khai thác điện tử được triển khai phục vụ quản lý đội tàu, kiểm soát hoạt động khai thác và thực hiện các quy định về chống khai thác IUU.

Tuy nhiên, dữ liệu giữa các khâu sản xuất giống, nuôi trồng, khai thác, chế biến và tiêu thụ chưa được kết nối đồng bộ; việc ứng dụng các công nghệ phân tích, dự báo và hỗ trợ ra quyết định còn hạn chế, chưa đáp ứng yêu cầu quản trị ngành trên nền tảng số.

5.2. Lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi

Ứng dụng công nghệ số trong lĩnh vực trồng trọt và chăn nuôi tập trung vào quản lý vùng sản xuất, mã số vùng trồng, giám sát sinh vật gây hại, quản lý vật tư nông nghiệp, truy xuất nguồn gốc và theo dõi sản xuất. Dữ liệu sản xuất, dịch hại và vùng sản xuất từng bước được số hóa, phục vụ công tác chỉ đạo, điều hành và quản lý chất lượng nông sản.

Công nghệ GIS được ứng dụng trong quản lý vùng sản xuất, mã số vùng trồng và xây dựng bản đồ dịch hại. Một số mô hình sản xuất đã áp dụng nhật ký điện tử, truy xuất nguồn gốc, thiết bị quan trắc môi trường và các giải pháp nông nghiệp thông minh, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và tổ chức sản xuất.

Tuy nhiên, dữ liệu chủ yếu được cập nhật theo định kỳ, chưa đáp ứng yêu cầu giám sát theo thời gian thực; việc khai thác dữ liệu phục vụ phân tích, dự báo và cảnh báo còn hạn chế.

5.3. Lĩnh vực lâm nghiệp

Công nghệ số đã được ứng dụng trong quản lý, bảo vệ rừng, theo dõi diễn biến rừng, giám sát đa dạng sinh học và phòng cháy, chữa cháy rừng. Các phần mềm chuyên ngành và cơ sở dữ liệu lâm nghiệp được sử dụng phục vụ cập nhật hiện trạng rừng, theo dõi biến động tài nguyên rừng và hỗ trợ công tác kiểm tra, giám sát.

Công nghệ GIS, viễn thám, ảnh vệ tinh và UAV (drone) bước đầu được khai thác trong giám sát tài nguyên rừng, kiểm tra hiện trường và hỗ trợ phòng cháy, chữa cháy rừng tại các khu vực trọng điểm. Hệ thống cảnh báo nguy cơ cháy rừng và camera giám sát chuyên dụng đã góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, bảo vệ rừng.

Tuy nhiên, mức độ tự động hóa và giám sát theo thời gian thực còn thấp; dữ liệu đa dạng sinh học chưa được số hóa đồng bộ; việc ứng dụng viễn thám, UAV, trí tuệ nhân tạo và các công nghệ giám sát thông minh chưa được triển khai rộng rãi, chưa đáp ứng yêu cầu quản lý lâm nghiệp hiện đại.

5.4. Lĩnh vực kinh tế biển

Công nghệ số đã từng bước được ứng dụng trong quản lý không gian biển, vùng bờ và hải đảo. Nền tảng GIS, bản đồ số và các dữ liệu địa không gian đã

được khai thác phục vụ quản lý hành lang bảo vệ bờ biển, giao khu vực biển, theo dõi hiện trạng tài nguyên và hỗ trợ quản lý tổng hợp vùng bờ.

Các công nghệ viễn thám và bản đồ số bước đầu được sử dụng để giám sát biến động đường bờ, sạt lở, xói lở - bồi tụ ven biển và theo dõi một số yếu tố môi trường biển. Dữ liệu điều tra cơ bản, quan trắc môi trường và khí tượng thủy văn biển từng bước được cập nhật, phục vụ công tác quản lý chuyên ngành và theo dõi diễn biến tài nguyên vùng ven biển.

Tuy nhiên, việc ứng dụng công nghệ số còn rời rạc, chưa hình thành hệ thống giám sát tổng hợp về không gian biển, tài nguyên và môi trường biển. Hoạt động theo dõi sạt lở bờ biển, biến động môi trường và khai thác tài nguyên vùng bờ chủ yếu dựa trên điều tra, quan trắc định kỳ, chưa đáp ứng yêu cầu giám sát, cảnh báo và hỗ trợ ra quyết định theo thời gian thực.

Bên cạnh đó, chưa hình thành hệ thống dữ liệu kinh tế biển tích hợp; dữ liệu giữa các lĩnh vực biển, môi trường, khí tượng thủy văn, thủy sản và vùng bờ chưa được kết nối đồng bộ, làm hạn chế khả năng phân tích, dự báo và quản lý tổng hợp phục vụ phát triển kinh tế biển bền vững.

6. Hiện trạng nguồn nhân lực số và kinh tế số ngành

6.1. Nguồn nhân lực số

a) Cán bộ quản lý và cán bộ kỹ thuật

Đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức cơ bản đáp ứng yêu cầu ứng dụng công nghệ thông tin trong thực hiện nhiệm vụ, sử dụng thành thạo các hệ thống quản lý văn bản, dịch vụ công trực tuyến và các phần mềm chuyên ngành. Tuy nhiên, nguồn nhân lực chuyên trách về công nghệ thông tin và chuyển đổi số còn thiếu; năng lực quản trị cơ sở dữ liệu, hệ thống thông tin, GIS, viễn thám, phân tích dữ liệu, trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT) và các công nghệ số mới còn hạn chế. Phần lớn cán bộ công nghệ thông tin thực hiện nhiệm vụ theo hình thức kiêm nhiệm, chưa đáp ứng yêu cầu quản trị, vận hành và khai thác dữ liệu trong giai đoạn chuyển đổi số.

b) Doanh nghiệp và hợp tác xã

Các doanh nghiệp, hợp tác xã đã từng bước tiếp cận và ứng dụng công nghệ số trong quản lý sản xuất, truy xuất nguồn gốc, thương mại điện tử và quản trị hoạt động sản xuất kinh doanh. Công tác đào tạo, tập huấn về chuyển đổi số được quan tâm triển khai, góp phần nâng cao nhận thức và kỹ năng số cho đội ngũ quản lý.

Tuy nhiên, mức độ ứng dụng công nghệ số còn chưa đồng đều; phần lớn hợp tác xã có quy mô nhỏ, nguồn lực hạn chế và thiếu nhân lực có chuyên môn về công nghệ thông tin. Việc ứng dụng dữ liệu số, phần mềm quản trị, truy xuất nguồn gốc và các nền tảng số vẫn chưa phổ biến, chưa hình thành mô hình quản trị số đồng bộ và hiệu quả.

c) Người dân, nông dân và ngư dân

Người dân, nông dân và ngư dân ngày càng có điều kiện tiếp cận internet, thiết bị thông minh và các nền tảng số phục vụ sản xuất, kinh doanh và tiếp cận dịch vụ công. Nhiều ngư dân đã sử dụng thiết bị giám sát hành trình, định vị, dự báo thời tiết và các ứng dụng hỗ trợ khai thác thủy sản trên biển.

Tuy nhiên, kỹ năng số của lực lượng lao động trực tiếp còn chưa đồng đều; việc ứng dụng nhật ký điện tử, truy xuất nguồn gốc, quản lý sản xuất trên nền tảng số và khai thác dữ liệu phục vụ sản xuất chưa trở thành hoạt động phổ biến. Hạn chế này tập trung nhiều ở khu vực sản xuất nhỏ lẻ, vùng ven biển, vùng sâu, vùng xa và các ngành nghề sản xuất truyền thống.

*** Đánh giá chung:** Nguồn nhân lực số của ngành Nông nghiệp và Môi trường đã có bước phát triển tích cực, từng bước đáp ứng yêu cầu ứng dụng công nghệ số trong quản lý và sản xuất. Tuy nhiên, vẫn thiếu đội ngũ nhân lực chất lượng cao về dữ liệu và công nghệ số; kỹ năng số của doanh nghiệp, hợp tác xã và người sản xuất còn chưa đồng đều. Đây là một trong những rào cản ảnh hưởng đến quá trình chuyển đổi số, đòi hỏi tiếp tục tăng cường đào tạo, phát triển nguồn nhân lực số và nâng cao năng lực ứng dụng công nghệ trong toàn ngành.

6.2. Hiện trạng kinh tế số ngành

a) Thương mại điện tử

Thương mại điện tử từng bước được ứng dụng trong quảng bá, kết nối thị trường và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp, thủy sản của tỉnh. Nhiều sản phẩm OCOP, sản phẩm chủ lực và đặc sản địa phương đã được giới thiệu trên các nền tảng số, sàn thương mại điện tử và các kênh bán hàng trực tuyến, góp phần mở rộng thị trường, nâng cao khả năng tiếp cận người tiêu dùng và thúc đẩy chuyển đổi phương thức kinh doanh theo hướng số hóa. Mặc dù đã đạt được những kết quả bước đầu, quy mô giao dịch trực tuyến còn hạn chế; năng lực ứng dụng thương mại điện tử, tiếp thị số và phát triển thương hiệu số của phần lớn doanh nghiệp, hợp tác xã và hộ sản xuất chưa đồng đều; hiệu quả khai thác các nền tảng số trong tiêu thụ sản phẩm còn chưa tương xứng với tiềm năng phát triển của tỉnh.

b) Chuỗi giá trị số

Việc ứng dụng công nghệ số trong quản lý vùng nguyên liệu, truy xuất nguồn gốc, quản lý sản xuất và liên kết tiêu thụ đã được triển khai bước đầu tại một số doanh nghiệp, hợp tác xã và mô hình sản xuất. Các giải pháp số đã góp phần nâng cao tính minh bạch thông tin, hỗ trợ quản lý chất lượng sản phẩm và từng bước hình thành phương thức quản trị theo chuỗi giá trị. Bên cạnh những kết quả đạt được, dữ liệu giữa các khâu sản xuất, chế biến, logistics và tiêu thụ chưa được kết nối đồng bộ; chưa hình thành chuỗi giá trị số hoàn chỉnh và hệ thống dữ liệu liên thông phục vụ quản lý, giám sát, truy xuất nguồn gốc và tối ưu hóa hoạt động sản xuất kinh doanh trên toàn chuỗi.

c) Ứng dụng số trong sản xuất và tiêu thụ

Các giải pháp số trong quản lý vùng sản xuất, vùng nuôi, truy xuất nguồn gốc, nhật ký điện tử, quản lý chất lượng và kết nối thị trường đã từng bước được triển khai trong các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển. Nhận thức và kỹ năng ứng dụng công nghệ số của doanh nghiệp, hợp tác xã và người sản xuất từng bước được nâng cao thông qua các hoạt động đào tạo, tập huấn và hỗ trợ chuyển đổi số. Mặc dù vậy, mức độ ứng dụng công nghệ số trong sản xuất và tiêu thụ còn thấp; việc khai thác dữ liệu phục vụ quản trị sản xuất, dự báo thị trường, kết nối cung cầu và hỗ trợ ra quyết định chưa phổ biến. Phần lớn cơ sở sản xuất có quy mô nhỏ, nguồn lực hạn chế nên khả năng đầu tư và duy trì các giải pháp số còn gặp nhiều khó khăn.

*** Đánh giá chung:** Kinh tế số trong lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển của tỉnh đã có bước phát triển ban đầu, thể hiện qua việc mở rộng ứng dụng thương mại điện tử, truy xuất nguồn gốc, số hóa hoạt động sản xuất và từng bước hình thành các mô hình liên kết theo chuỗi giá trị. Tuy nhiên, quy mô kinh tế số còn nhỏ; mức độ số hóa trong sản xuất, chế biến, phân phối và tiêu thụ chưa cao; dữ liệu chưa được kết nối xuyên suốt giữa các chủ thể trong chuỗi giá trị. Đây là một trong những hạn chế cần được tập trung khắc phục nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế số, nâng cao giá trị gia tăng, năng lực cạnh tranh và phát triển bền vững ngành Nông nghiệp và Môi trường trong giai đoạn tới.

III. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ TÌNH HÌNH ỨNG DỤNG CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP, LÂM NGHIỆP, THỦY SẢN VÀ KINH TẾ BIỂN

1. Thuận lợi

Công tác chuyển đổi số của ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau thời gian qua nhận được sự quan tâm lãnh đạo, chỉ đạo của Trung ương và địa phương; hệ thống cơ chế, chính sách về chuyển đổi số ngày càng được hoàn thiện, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình triển khai thực hiện.

Hạ tầng viễn thông, hạ tầng số và các nền tảng dùng chung của tỉnh cơ bản đáp ứng yêu cầu quản lý, điều hành trên môi trường số. Nhiều cơ sở dữ liệu, hệ thống thông tin chuyên ngành trong các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển đã được hình thành; một số công nghệ như GIS, viễn thám, giám sát hành trình tàu cá, quan trắc tự động, truy xuất nguồn gốc và các phần mềm quản lý chuyên ngành đã được ứng dụng trong thực tiễn.

Nhận thức về chuyển đổi số của cán bộ, doanh nghiệp, hợp tác xã và người sản xuất từng bước được nâng cao; nhiều mô hình ứng dụng công nghệ số trong sản xuất, quản lý tài nguyên và kết nối thị trường bước đầu mang lại hiệu quả, tạo nền tảng cho quá trình chuyển đổi số toàn ngành.

2. Khó khăn, tồn tại

Dữ liệu chuyên ngành còn phân tán, thiếu đồng bộ; mức độ chuẩn hóa, tích hợp, chia sẻ và khai thác dữ liệu còn hạn chế; chưa hình thành cơ sở dữ liệu tập trung và kho dữ liệu dùng chung phục vụ quản lý tổng hợp toàn ngành.

Hạ tầng dữ liệu, nền tảng GIS dùng chung, hệ thống giám sát thông minh, mạng lưới IoT và các công cụ phân tích, dự báo chưa được đầu tư đồng bộ; dữ liệu không gian, dữ liệu thời gian thực và dữ liệu phục vụ cảnh báo, dự báo còn thiếu hoặc chưa được cập nhật thường xuyên.

Việc ứng dụng công nghệ số giữa các lĩnh vực phát triển chưa đồng đều; các hệ thống thông tin chủ yếu phục vụ quản lý nghiệp vụ riêng lẻ, chưa hình thành nền tảng quản trị số thống nhất. Công nghệ AI, Big Data, IoT và các công cụ hỗ trợ ra quyết định dựa trên dữ liệu chưa được ứng dụng rộng rãi.

Nguồn nhân lực số còn thiếu về số lượng và chất lượng; kỹ năng số của doanh nghiệp, hợp tác xã và người sản xuất chưa đồng đều. Kinh tế số ngành phát triển còn chậm, mức độ số hóa trong sản xuất, chế biến, tiêu thụ và liên kết chuỗi giá trị chưa cao.

3. Nguyên nhân tồn tại, hạn chế

3.1. Nguyên nhân khách quan

Hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn và cơ chế chia sẻ dữ liệu giữa các ngành, các cấp vẫn đang trong quá trình hoàn thiện; một số cơ sở dữ liệu quốc gia và cơ sở dữ liệu chuyên ngành chưa được kết nối đồng bộ.

Đặc điểm địa bàn rộng, nhiều vùng sản xuất phân tán, vùng ven biển, rừng ngập mặn và khu vực khó tiếp cận làm tăng chi phí đầu tư hạ tầng số, thiết bị giám sát và hệ thống quan trắc tự động.

Nhu cầu đầu tư cho hạ tầng số, dữ liệu, công nghệ và nguồn nhân lực rất lớn trong khi nguồn lực còn hạn chế; nhiều công nghệ mới đòi hỏi chi phí đầu tư, vận hành và duy trì cao.

Bối cảnh biến đổi khí hậu, tình trạng hạn hán, thiếu nước sinh hoạt, sụt lún đất trong mùa khô; ngập úng, triều cường, sạt lở bờ sông, bờ biển trong mùa mưa diễn biến ngày càng phức tạp làm gia tăng yêu cầu về giám sát, dự báo và quản lý trên nền tảng số.

3.2. Nguyên nhân chủ quan

Công tác chuẩn hóa, cập nhật và quản trị dữ liệu tại một số lĩnh vực chưa đồng bộ; việc kết nối, chia sẻ và khai thác dữ liệu giữa các đơn vị còn hạn chế.

Việc đầu tư hạ tầng số, nền tảng dữ liệu và các hệ thống phân tích, dự báo chưa đáp ứng yêu cầu phát triển quản trị số quy mô toàn ngành.

Nguồn nhân lực chuyên sâu về dữ liệu, công nghệ số và chuyển đổi số còn thiếu; công tác đào tạo, bồi dưỡng kỹ năng số chưa theo kịp yêu cầu thực tiễn.

Nhận thức, năng lực ứng dụng công nghệ số và mức độ sẵn sàng chuyển đổi số của một bộ phận doanh nghiệp, hợp tác xã và người sản xuất còn hạn chế; việc

khai thác dữ liệu và ứng dụng công nghệ số trong quản trị sản xuất, kinh doanh chưa trở thành hoạt động thường xuyên.

Phần III

QUAN ĐIỂM, MỤC TIÊU VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

1. Quan điểm

- Chuyển đổi số là động lực quan trọng thúc đẩy đổi mới phương thức quản lý, chỉ đạo, điều hành; nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước và phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp, kinh tế biển theo hướng hiện đại, bền vững.

- Dữ liệu là nền tảng cốt lõi của chuyển đổi số; ưu tiên xây dựng kho dữ liệu số dùng chung, cơ sở dữ liệu chuyên ngành đồng bộ, liên thông, bảo đảm chia sẻ, khai thác hiệu quả phục vụ quản lý, sản xuất, kinh doanh và hỗ trợ ra quyết định.

- Lấy người dân, doanh nghiệp, hợp tác xã và người sản xuất làm trung tâm; lấy hiệu quả quản lý, năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng và năng lực cạnh tranh của ngành làm thước đo kết quả chuyển đổi số.

- Phát triển đồng bộ hạ tầng số, dữ liệu số, nền tảng số, ứng dụng số và nguồn nhân lực số; ưu tiên ứng dụng các công nghệ số tiên tiến, phù hợp với điều kiện thực tiễn của tỉnh.

- Gắn chuyển đổi số với chuyển đổi xanh, kinh tế tuần hoàn, phát triển kinh tế biển bền vững, quản lý hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường và nâng cao năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu.

- Bảo đảm kết nối, liên thông với các cơ sở dữ liệu quốc gia, cơ sở dữ liệu chuyên ngành và các nền tảng số của Trung ương, của tỉnh; huy động sự tham gia của Nhà nước, doanh nghiệp, hợp tác xã, người dân và các tổ chức khoa học, công nghệ trong quá trình triển khai thực hiện.

2. Mục tiêu tổng quát

Xây dựng nền tảng quản trị số ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau theo hướng đồng bộ, hiện đại, dựa trên dữ liệu số; hình thành kho dữ liệu số dùng chung và hệ sinh thái dữ liệu liên thông phục vụ quản lý, giám sát, dự báo, cảnh báo và hỗ trợ ra quyết định trong các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển. Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số trong quản lý nhà nước, tổ chức sản xuất, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường, truy xuất nguồn gốc, kết nối thị trường và phát triển chuỗi giá trị; nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước, năng suất lao động, chất lượng sản phẩm, giá trị gia tăng và năng lực cạnh tranh của ngành. Từng bước hình thành mô hình quản trị ngành trên nền tảng số, quản trị dựa trên dữ liệu; nâng cao năng lực giám sát, dự báo, cảnh báo sớm, quản lý rủi ro và thích ứng với biến đổi khí hậu; góp phần phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển theo hướng xanh, hiện đại, bền vững, đóng góp tích cực vào phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Cà Mau đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

3. Mục tiêu cụ thể đến năm 2030

3.1. Phát triển hạ tầng số, dữ liệu số và bảo đảm an toàn thông tin

a) Phát triển cơ sở dữ liệu và kho dữ liệu số dùng chung

- Hoàn thành xây dựng Kho dữ liệu số dùng chung ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau.

- 100% cơ sở dữ liệu chuyên ngành thuộc các lĩnh vực đất đai, môi trường, tài nguyên nước, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, biển và hải đảo được số hóa, chuẩn hóa và tích hợp vào Kho dữ liệu số dùng chung.

- 100% dữ liệu mới phát sinh được cập nhật trên môi trường số.

- Tối thiểu 90% dữ liệu chuyên ngành đáp ứng tiêu chí “đúng, đủ, sạch, sống”.

- 100% dữ liệu chuyên ngành được gắn mã định danh và áp dụng tiêu chuẩn dữ liệu thống nhất trong toàn ngành.

b) Chuẩn hóa và số hóa dữ liệu chuyên ngành

- Hoàn thành số hóa tối thiểu 95% hồ sơ, tài liệu chuyên ngành còn giá trị sử dụng.

- 100% hồ sơ quản lý nhà nước chuyên ngành được quản lý trên môi trường điện tử.

- 100% dữ liệu vùng sản xuất, vùng nuôi thủy sản, vùng rừng, vùng ven biển, khu bảo tồn và các khu vực quản lý chuyên ngành được quản lý trên nền tảng số.

- 100% mã số vùng trồng, mã số vùng nuôi, vùng nguyên liệu, cơ sở sản xuất và các đối tượng quản lý chuyên ngành được quản lý trên môi trường số.

- Tối thiểu 80% dữ liệu chuyên ngành được cập nhật tự động hoặc bán tự động từ các hệ thống thông tin, thiết bị IoT và hệ thống quan trắc.

c) Kết nối, tích hợp và chia sẻ dữ liệu

- 100% cơ sở dữ liệu chuyên ngành được kết nối với nền tảng tích hợp, chia sẻ dữ liệu của tỉnh (LGSP).

- 100% cơ sở dữ liệu đủ điều kiện được kết nối, chia sẻ với cơ sở dữ liệu quốc gia và cơ sở dữ liệu chuyên ngành của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

- Tối thiểu 90% hoạt động trao đổi, chia sẻ dữ liệu giữa các đơn vị được thực hiện trên môi trường số.

- 100% hệ thống thông tin đầu tư mới đáp ứng yêu cầu kết nối, chia sẻ dữ liệu theo Kiến trúc số của tỉnh và ngành.

- Hình thành hệ sinh thái dữ liệu mở phục vụ người dân, doanh nghiệp và nhà đầu tư khai thác thông tin.

d) Phát triển hạ tầng GIS, dữ liệu không gian và IoT

- Hoàn thành xây dựng Nền tảng dữ liệu số ngành Nông nghiệp và Môi trường trên nền tảng GIS dùng chung.

- 100% dữ liệu không gian chuyên ngành được quản lý tập trung, cập nhật và khai thác trên nền tảng GIS.

- 100% cảng cá, khu neo đậu tránh trú bão, vùng nuôi thủy sản tập trung, vùng sản xuất nông nghiệp trọng điểm, khu vực rừng trọng điểm và vùng ven biển được quản lý trên nền tảng bản đồ số.

- Hình thành mạng lưới cảm biến, thiết bị IoT và hệ thống quan trắc tự động phục vụ quản lý sản xuất, tài nguyên và môi trường.

- Tối thiểu 70% dữ liệu quan trắc, giám sát được thu nhận tự động theo thời gian thực.

- 100% dữ liệu từ hệ thống IoT và quan trắc tự động được kết nối, lưu trữ và khai thác trên nền tảng dữ liệu dùng chung.

đ) Bảo đảm an toàn thông tin và an ninh dữ liệu

- 100% hệ thống thông tin được xác định cấp độ và triển khai đầy đủ phương án bảo đảm an toàn thông tin theo quy định.

- 100% hệ thống thông tin được giám sát an toàn thông tin tập trung.

- 100% cơ sở dữ liệu quan trọng được sao lưu, dự phòng và có phương án phục hồi sau thảm họa.

- 100% cán bộ, công chức, viên chức được đào tạo, bồi dưỡng kiến thức về an toàn thông tin.

- Tỷ lệ xử lý, khắc phục sự cố an toàn thông tin đạt trên 95%.

e) Phát triển dữ liệu số theo lĩnh vực

*** Thủy sản:**

- 100% tàu cá thuộc diện quản lý được cập nhật trên cơ sở dữ liệu số tập trung.

- 100% tàu cá thuộc diện bắt buộc lắp thiết bị giám sát hành trình được quản lý, giám sát trực tuyến.

- 100% cảng cá triển khai các nền tảng quản lý nghề cá điện tử theo quy định.

- Trên 90% sản lượng thủy sản chủ lực được áp dụng truy xuất nguồn gốc điện tử.

- Hình thành hệ thống quan trắc, cảnh báo môi trường và dịch bệnh trực tuyến tại các vùng nuôi trọng điểm.

*** Nông nghiệp:**

- 100% mã số vùng trồng, cơ sở đóng gói được quản lý trên nền tảng số.

- Tối thiểu 70% vùng sản xuất tập trung được quản lý trên nền tảng GIS.

- Trên 80% sản phẩm nông nghiệp chủ lực được áp dụng truy xuất nguồn gốc điện tử.

*** Lâm nghiệp:**

- 100% dữ liệu hiện trạng rừng, diễn biến rừng và chủ rừng được quản lý trên nền tảng số.
- 100% diện tích rừng được theo dõi trên nền tảng GIS và dữ liệu viễn thám.
- Hình thành hệ thống giám sát, cảnh báo cháy rừng và theo dõi diễn biến rừng phục vụ quản lý theo thời gian thực.
- Hoàn thành cơ sở dữ liệu và hệ thống MRV phục vụ quản lý, giám sát tín chỉ carbon rừng ngập mặn.

*** Kinh tế biển:**

- 100% dữ liệu không gian biển, hành lang bảo vệ bờ biển và giao khu vực biển được quản lý trên nền tảng GIS.
- Hình thành hệ thống giám sát sạt lở bờ biển, môi trường biển và vùng bờ phục vụ cảnh báo sớm.
- Từng bước hình thành cơ sở dữ liệu số phục vụ quản lý tổng hợp tài nguyên biển, vùng bờ và phát triển kinh tế biển bền vững.

3.2. Phát triển Chính quyền số

- Hoàn thành xây dựng và đưa vào vận hành Trung tâm điều hành số ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau.
- 100% hoạt động chỉ đạo, điều hành của ngành được thực hiện trên môi trường số.
- 100% hồ sơ công việc, báo cáo định kỳ và dữ liệu phục vụ quản lý, điều hành được xử lý, lưu trữ trên môi trường mạng.
- 100% lãnh đạo các đơn vị thuộc ngành được cung cấp bảng điều khiển số (Dashboard) phục vụ quản trị và điều hành theo thời gian thực.
- Tối thiểu 70% hoạt động giám sát sản xuất, tài nguyên và môi trường được thực hiện thông qua dữ liệu số, hệ thống quan trắc tự động hoặc nền tảng số chuyên ngành.
- Tối thiểu 70% công tác dự báo, cảnh báo trong các lĩnh vực nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, môi trường và kinh tế biển được hỗ trợ bởi dữ liệu số, GIS, viễn thám hoặc trí tuệ nhân tạo.
- Tối thiểu 50% quy trình phân tích, đánh giá và hỗ trợ ra quyết định được ứng dụng AI hoặc các công cụ phân tích dữ liệu thông minh.
- Giảm tối thiểu 50% thời gian tổng hợp số liệu, xây dựng báo cáo phục vụ chỉ đạo, điều hành.
- 100% quyết định điều hành quan trọng được hỗ trợ bởi dữ liệu số và các hệ thống phân tích, dự báo chuyên ngành.

3.3. Phát triển nền tảng số

- Hoàn thành xây dựng Nền tảng dữ liệu số ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau.

- Hoàn thành xây dựng nền tảng GIS dùng chung tích hợp dữ liệu đa ngành.
- Triển khai hệ thống IoT phục vụ giám sát sản xuất, tài nguyên và môi trường.
- Hoàn thành xây dựng Hệ thống quan trắc biển - ven bờ thông minh.
- Hoàn thành xây dựng nền tảng truy xuất nguồn gốc nông sản, thủy sản dùng chung của tỉnh.
- Hoàn thành xây dựng hệ thống MRV số phục vụ quản lý và phát triển tín chỉ carbon rừng ngập mặn.

3.4. Phát triển sản xuất số và kinh tế số ngành

a) Ứng dụng công nghệ số trong sản xuất

- Tối thiểu 70% vùng sản xuất tập trung, vùng nuôi thủy sản quy mô lớn ứng dụng công nghệ số trong quản lý và sản xuất.
- Tối thiểu 50% hợp tác xã ứng dụng nền tảng số trong quản trị và điều hành.
- Tối thiểu 30% diện tích sản xuất nông nghiệp công nghệ cao và nuôi trồng thủy sản công nghệ cao được giám sát bằng IoT, GIS, viễn thám hoặc công nghệ số khác.

b) Truy xuất nguồn gốc và minh bạch sản phẩm

- 100% sản phẩm OCOP từ 3 sao trở lên và sản phẩm chủ lực của tỉnh được áp dụng truy xuất nguồn gốc điện tử.
- 100% mã số vùng trồng, vùng nuôi và cơ sở sản xuất đủ điều kiện xuất khẩu được quản lý trên nền tảng số.
- Tối thiểu 80% sản lượng tôm xuất khẩu và sản phẩm nông nghiệp chủ lực được quản lý, truy xuất nguồn gốc trên môi trường số.

c) Phát triển chuỗi giá trị số

- Hình thành nền tảng dữ liệu số kết nối sản xuất, chế biến, logistics và tiêu thụ.
- Hình thành các mô hình chuỗi giá trị số đối với tôm, cua Cà Mau, lúa chất lượng cao, rừng ngập mặn và sản phẩm OCOP.
- Tối thiểu 50% cơ sở sản xuất, chế biến quy mô vừa và lớn áp dụng nhật ký điện tử, quản lý sản xuất số hoặc quản trị doanh nghiệp số.

d) Thương mại điện tử và dịch vụ số

- Tối thiểu 70% hợp tác xã và doanh nghiệp tham gia các sàn thương mại điện tử hoặc nền tảng số phục vụ tiêu thụ sản phẩm.
- Tối thiểu 50% sản phẩm OCOP và sản phẩm đặc trưng của tỉnh được kinh doanh trên các sàn thương mại điện tử.

- Tối thiểu 50% giao dịch trong các chuỗi sản xuất chủ lực được hỗ trợ bởi nền tảng số.

đ) Phát triển kinh tế số ngành

- Kinh tế số đóng góp tối thiểu 20% giá trị tăng thêm của ngành Nông nghiệp và Môi trường.

- Trên 80% nông dân, ngư dân và thành viên hợp tác xã được tiếp cận, sử dụng các nền tảng số phục vụ sản xuất và tiêu thụ sản phẩm.

- Hình thành hệ sinh thái số phục vụ phát triển kinh tế biển, nuôi biển, khai thác thủy sản, quản lý rừng ngập mặn và tín chỉ carbon.

3.5. Phát triển nguồn nhân lực số

- 100% cán bộ, công chức, viên chức được đào tạo, bồi dưỡng kỹ năng số phù hợp với vị trí việc làm.

- 100% lãnh đạo các cấp được bồi dưỡng kiến thức về chuyển đổi số, quản trị số, quản trị dữ liệu và ứng dụng AI trong quản lý, điều hành.

- Tối thiểu 70% cán bộ chuyên môn thường xuyên khai thác cơ sở dữ liệu, GIS, viễn thám, dữ liệu quan trắc và công cụ AI phục vụ công tác chuyên môn.

- Trên 80% nông dân, ngư dân và thành viên hợp tác xã tại các vùng sản xuất trọng điểm có khả năng sử dụng hiệu quả các nền tảng số phục vụ sản xuất, truy xuất nguồn gốc và thương mại điện tử.

- Tối thiểu 70% hợp tác xã và 80% doanh nghiệp trong ngành sử dụng thường xuyên ít nhất một nền tảng số phục vụ quản lý, sản xuất hoặc tiêu thụ sản phẩm.

4. Tầm nhìn đến năm 2045

Đến năm 2045, hình thành ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau phát triển hiện đại, thông minh và bền vững; quản trị dựa trên dữ liệu số và công nghệ số tiên tiến; hệ sinh thái dữ liệu được kết nối, liên thông và vận hành theo thời gian thực, phục vụ hiệu quả công tác quản lý nhà nước, sản xuất, kinh doanh, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế biển xanh, thích ứng với biến đổi khí hậu.

Phần IV

NHIỆM VỤ VÀ GIẢI PHÁP TRỌNG TÂM

I. Phát triển dữ liệu số ngành

1. Xây dựng cơ sở dữ liệu chuyên ngành

1.1. Dữ liệu thủy sản

Xây dựng, hoàn thiện cơ sở dữ liệu thủy sản tập trung, thống nhất trên phạm vi toàn tỉnh, bao gồm dữ liệu nuôi trồng thủy sản, khai thác thủy sản, nguồn lợi thủy sản, cơ sở sản xuất giống, vùng nuôi, đối tượng nuôi chủ lực, cơ sở thu mua, chế biến, tiêu thụ và truy xuất nguồn gốc thủy sản; đồng bộ, cập nhật và quản lý dữ liệu trên môi trường số; từng bước hình thành cơ sở dữ liệu thủy sản liên thông, phục vụ quản lý nhà nước, tổ chức sản xuất, bảo vệ nguồn lợi thủy sản, truy xuất nguồn gốc và phát triển thủy sản bền vững.

1.2. Dữ liệu nông nghiệp

Xây dựng cơ sở dữ liệu số lĩnh vực trồng trọt và bảo vệ thực vật đồng bộ, thống nhất trên phạm vi toàn tỉnh; quản lý tập trung dữ liệu về cây trồng, mùa vụ, vùng sản xuất, mã số vùng trồng, giống cây trồng, sinh vật gây hại, vật tư nông nghiệp, sản xuất an toàn, hữu cơ, sinh thái và truy xuất nguồn gốc nông sản, từng bước hình thành cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý sản xuất, dự báo, cảnh báo và hỗ trợ ra quyết định trong lĩnh vực nông nghiệp.

1.3. Dữ liệu lâm nghiệp

Xây dựng, hoàn thiện cơ sở dữ liệu lâm nghiệp tập trung, bao gồm dữ liệu hiện trạng rừng, diễn biến rừng, kiểm kê rừng, chủ rừng, đa dạng sinh học, cháy rừng, vi phạm lâm luật, rừng ngập mặn, trồng rừng, phục hồi rừng và dịch vụ môi trường rừng, từng bước hình thành cơ sở dữ liệu carbon rừng và hệ thống đo đạc, báo cáo, thẩm định (MRV) phục vụ quản lý tài nguyên rừng và phát triển thị trường tín chỉ carbon.

1.4. Dữ liệu kinh tế biển

Xây dựng, hoàn thiện cơ sở dữ liệu thủy sản tập trung, thống nhất trên phạm vi toàn tỉnh, bao gồm dữ liệu nuôi trồng thủy sản, khai thác thủy sản, nguồn lợi thủy sản, cơ sở sản xuất giống, vùng nuôi, đối tượng nuôi chủ lực, cơ sở thu mua, chế biến, tiêu thụ và truy xuất nguồn gốc thủy sản; dữ liệu tàu cá, đăng ký, đăng kiểm, giấy phép khai thác, giám sát hành trình tàu cá, cảng cá, khu neo đậu tránh trú bão và các dữ liệu phục vụ quản lý nghề cá; đồng bộ, cập nhật và quản lý dữ liệu trên môi trường số; từng bước hình thành cơ sở dữ liệu thủy sản liên thông, phục vụ quản lý nhà nước, tổ chức sản xuất, bảo vệ nguồn lợi thủy sản, quản lý hoạt động khai thác, truy xuất nguồn gốc và thực hiện các quy định về chống khai thác hải sản bất hợp pháp, không báo cáo và không theo quy định (IUU), hướng đến phát triển thủy sản bền vững.

2. Chuẩn hóa, tích hợp và liên thông dữ liệu

- Rà soát, chuẩn hóa, số hóa và làm giàu dữ liệu chuyên ngành theo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật thống nhất; bảo đảm dữ liệu đáp ứng tiêu chí “đúng, đủ, sạch, sống”, được cập nhật thường xuyên trên môi trường số.
- Thực hiện kết nối, chia sẻ dữ liệu giữa các cơ sở dữ liệu chuyên ngành với nền tảng tích hợp, chia sẻ dữ liệu của tỉnh (LGSP), cơ sở dữ liệu quốc gia, cơ sở dữ liệu chuyên ngành của Bộ Nông nghiệp và Môi trường và các hệ thống thông tin liên quan.
- Phát triển dữ liệu không gian địa lý (GIS), dữ liệu viễn thám, dữ liệu IoT, dữ liệu quan trắc tự động và dữ liệu thời gian thực; hình thành nền tảng dữ liệu không gian dùng chung phục vụ quản lý, giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định.

3. Xây dựng Kho dữ liệu số dùng chung ngành Nông nghiệp và Môi trường

- Xây dựng Kho dữ liệu số dùng chung ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau làm hạ tầng dữ liệu cốt lõi phục vụ quản lý nhà nước, chỉ đạo điều hành, giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định dựa trên dữ liệu số.
- Tích hợp, đồng bộ dữ liệu từ các cơ sở dữ liệu chuyên ngành, hệ thống thông tin hiện có, dữ liệu không gian GIS, viễn thám, IoT, quan trắc tự động và các nguồn dữ liệu liên quan; bảo đảm quản lý tập trung, thống nhất và khai thác hiệu quả trong toàn ngành.
- Triển khai hệ thống quản trị dữ liệu tập trung, nền tảng phân tích dữ liệu, báo cáo thông minh (BI), bảng điều khiển số (Dashboard) và các công cụ hỗ trợ dự báo, cảnh báo, phục vụ quản trị ngành trên nền tảng số.
- Bảo đảm kết nối với các cơ sở dữ liệu quốc gia, cơ sở dữ liệu chuyên ngành và nền tảng số của tỉnh; thực hiện đầy đủ các giải pháp bảo đảm an toàn, an ninh dữ liệu, sao lưu, phục hồi và vận hành liên tục theo quy định.

II. PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG SỐ VÀ NỀN TẢNG SỐ

1. Phát triển hạ tầng số

Đầu tư, nâng cấp hạ tầng số phục vụ quản lý, giám sát và điều hành ngành Nông nghiệp và Môi trường; ưu tiên phát triển hạ tầng dữ liệu, điện toán đám mây, hạ tầng GIS, hạ tầng IoT, mạng lưới quan trắc tự động và hạ tầng kết nối số tại các vùng sản xuất tập trung, vùng nuôi thủy sản, khu vực rừng ngập mặn và ven biển, từng bước hình thành hạ tầng thu nhận, lưu trữ, xử lý và khai thác dữ liệu lớn phục vụ quản lý tài nguyên, môi trường, sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản và kinh tế biển trên nền tảng số.

2. Phát triển nền tảng số chuyên ngành

- Xây dựng nền tảng dữ liệu số ngành Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Cà Mau trên nền tảng GIS, tích hợp dữ liệu đa ngành, dữ liệu không gian, dữ liệu quan trắc, dữ liệu IoT và dữ liệu thời gian thực.

- Phát triển các nền tảng quản lý, giám sát, phân tích dữ liệu, hỗ trợ ra quyết định và điều hành số; từng bước hình thành hệ sinh thái số phục vụ quản trị ngành dựa trên dữ liệu.

- Nghiên cứu, xây dựng nền tảng quản lý tín chỉ carbon rừng ngập mặn và hệ thống MRV phục vụ quản lý phát thải, hấp thụ carbon và phát triển thị trường carbon trong tương lai.

III. CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC

1. Điều hành số và giám sát số

- Xây dựng hệ thống điều hành số ngành Nông nghiệp và Môi trường tích hợp dữ liệu từ các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp, đất đai, môi trường, tài nguyên nước và kinh tế biển; hình thành hệ thống Dashboard phục vụ chỉ đạo, điều hành theo thời gian thực.

- Đẩy mạnh ứng dụng dữ liệu số, GIS, viễn thám, AI, Big Data, IoT và các công nghệ phân tích hiện đại trong giám sát tài nguyên, môi trường, sản xuất, thiên tai, dịch bệnh và biến động tài nguyên thiên nhiên.

- Triển khai các hệ thống giám sát, cảnh báo và dự báo thông minh phục vụ quản lý ngành, góp phần nâng cao năng lực chỉ đạo, điều hành và hỗ trợ ra quyết định.

2. Dịch vụ công và quản trị số

- Tiếp tục số hóa, tái cấu trúc và chuẩn hóa quy trình nghiệp vụ; nâng cao chất lượng cung cấp dịch vụ công trực tuyến; hình thành môi trường làm việc số, hồ sơ điện tử và quy trình xử lý công việc trên môi trường mạng.

- Tăng cường khai thác dữ liệu từ các cơ sở dữ liệu quốc gia, cơ sở dữ liệu chuyên ngành và các nền tảng dùng chung nhằm đơn giản hóa thủ tục hành chính, nâng cao chất lượng phục vụ người dân và doanh nghiệp.

IV. CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG SẢN XUẤT VÀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ SỐ NGÀNH

1. Thủy sản số

- Xây dựng, hoàn thiện cơ sở dữ liệu số về nuôi trồng thủy sản; tích hợp dữ liệu vùng nuôi, môi trường, dịch bệnh, sản lượng và thị trường phục vụ quản lý, dự báo và hỗ trợ ra quyết định.

- Ứng dụng công nghệ số, IoT, GIS, viễn thám, AI và dữ liệu lớn trong giám sát môi trường, cảnh báo dịch bệnh, truy xuất nguồn gốc và quản lý chuỗi giá trị thủy sản.

- Từng bước hình thành hệ sinh thái số ngành thủy sản, nâng cao hiệu quả quản lý, năng suất, chất lượng và khả năng cạnh tranh của sản phẩm thủy sản.

2. Nông nghiệp số

Ứng dụng công nghệ số trong quản lý vùng sản xuất, mã số vùng trồng, sinh vật gây hại, truy xuất nguồn gốc và quản lý chất lượng nông sản, từng bước triển khai các mô hình sản xuất thông minh dựa trên dữ liệu, GIS, IoT, viễn thám và các công nghệ số phù hợp với điều kiện thực tiễn của tỉnh.

3. Lâm nghiệp số

- Ứng dụng công nghệ số trong quản lý, bảo vệ và phát triển rừng; giám sát diễn biến rừng, phòng cháy chữa cháy rừng, đa dạng sinh học và dịch vụ môi trường rừng.

- Đẩy mạnh ứng dụng GIS, viễn thám, UAV, dữ liệu không gian và các công nghệ giám sát thông minh trong quản lý tài nguyên rừng.

4. Kinh tế biển số

- Ứng dụng công nghệ số trong quản lý không gian biển, tài nguyên biển và hải đảo; giám sát môi trường biển, sạt lở bờ biển, hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ và phát triển kinh tế biển bền vững.

- Xây dựng, hoàn thiện cơ sở dữ liệu kinh tế biển; tích hợp dữ liệu tài nguyên biển, môi trường biển, khí tượng thủy văn, nguồn lợi thủy sản, cảng cá, khu neo đậu tránh trú bão, tàu cá và hoạt động khai thác thủy sản phục vụ quản lý, giám sát và hỗ trợ ra quyết định.

- Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số trong quản lý nghề cá; kết nối, khai thác hiệu quả dữ liệu giám sát hành trình tàu cá, truy xuất nguồn gốc thủy sản khai thác, nhật ký khai thác điện tử và các hệ thống phục vụ phòng, chống khai thác hải sản bất hợp pháp, không báo cáo và không theo quy định (IUU).

- Từng bước hình thành hệ thống giám sát tổng hợp tài nguyên, môi trường biển và hoạt động khai thác thủy sản trên nền tảng số, phục vụ quản lý tổng hợp tài nguyên biển, bảo vệ nguồn lợi thủy sản và phát triển kinh tế biển bền vững.

5. Phát triển kinh tế số ngành

- Đẩy mạnh truy xuất nguồn gốc điện tử, thương mại điện tử, kinh tế nền tảng và các mô hình chuỗi giá trị số trong sản xuất, chế biến và tiêu thụ sản phẩm.

- Khuyến khích doanh nghiệp, hợp tác xã và người sản xuất ứng dụng công nghệ số nhằm nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm, mở rộng thị trường và gia tăng giá trị.

V. PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC SỐ

- Nâng cao năng lực số cho đội ngũ cán bộ quản lý, cán bộ kỹ thuật, doanh nghiệp, hợp tác xã, người dân và ngư dân.

- Xây dựng đội ngũ chuyên gia về dữ liệu, GIS, viễn thám, AI, IoT, an toàn thông tin và chuyển đổi số đáp ứng yêu cầu phát triển ngành trong giai đoạn mới.

VI. KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ HỢP TÁC PHÁT TRIỂN

Đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng, thử nghiệm và chuyển giao công nghệ số phục vụ phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển.

Tăng cường hợp tác với các viện nghiên cứu, trường đại học, doanh nghiệp công nghệ và các tổ chức quốc tế nhằm huy động nguồn lực, tiếp nhận công nghệ tiên tiến và nâng cao năng lực chuyển đổi số của ngành.

VII. BẢO ĐẢM AN TOÀN THÔNG TIN VÀ AN NINH DỮ LIỆU

Triển khai đồng bộ các giải pháp bảo đảm an toàn thông tin, an ninh mạng và bảo vệ dữ liệu số đối với toàn bộ hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu và nền tảng số của ngành.

Tăng cường năng lực quản trị dữ liệu, giám sát an toàn thông tin, sao lưu và phục hồi dữ liệu; bảo đảm vận hành an toàn, liên tục các hệ thống phục vụ quản lý, điều hành và cung cấp dịch vụ công trên môi trường số.

Cách biên tập này phù hợp hơn với kết cấu của một Đề án cấp tỉnh, giảm khoảng 30–40% nội dung trùng lặp nhưng vẫn giữ đầy đủ các nhiệm vụ trọng tâm đã được xác định trong dự thảo. Nội dung được rà soát trên cơ sở bản dự thảo chi cung cấp.

V. ĐỀ XUẤT DANH MỤC CÁC DỰ ÁN ƯU TIÊN ĐẦU TƯ

Theo Danh mục các dự án ưu tiên đầu tư thực hiện Đề án Chuyển đổi số phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển bền vững tỉnh Cà Mau giai đoạn 2026 – 2030 (*Đính kèm Phụ lục*).

VI. DỰ KIẾN HIỆU QUẢ CỦA ĐỀ ÁN

1. Hiệu quả kinh tế

Đề án góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả sản xuất và giá trị gia tăng trong các lĩnh vực thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển; thúc đẩy phát triển các chuỗi giá trị theo hướng hiện đại, minh bạch và bền vững. Việc khai thác dữ liệu số, tự động hóa và các nền tảng quản trị thông minh giúp tối ưu hóa quy trình sản xuất, giảm chi phí, sử dụng hiệu quả tài nguyên, tăng cường truy xuất nguồn gốc và mở rộng thị trường tiêu thụ. Đồng thời, Đề án tạo điều kiện thu hút đầu tư vào nông nghiệp công nghệ cao, nuôi trồng thủy sản thông minh, kinh tế biển, kinh tế tuần hoàn và các ngành dịch vụ hỗ trợ; nâng cao năng lực cạnh tranh, đóng góp tích cực vào tăng trưởng kinh tế của tỉnh.

2. Hiệu quả xã hội

Đề án góp phần nâng cao chất lượng nguồn nhân lực và kỹ năng số cho cán bộ, doanh nghiệp, hợp tác xã và người dân; tạo điều kiện thuận lợi để tiếp cận thông

tin, dịch vụ công và các nền tảng phục vụ sản xuất, kinh doanh trên môi trường số; thông qua phát triển các mô hình sản xuất thông minh, liên kết chuỗi giá trị và kinh tế số, Đề án góp phần ổn định sinh kế, nâng cao thu nhập, thu hẹp khoảng cách số giữa các khu vực, thúc đẩy phát triển xã hội số và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân.

3. Hiệu quả quản lý nhà nước

Đề án tạo bước chuyển từ quản lý truyền thống sang quản trị số dựa trên dữ liệu; hình thành hệ sinh thái dữ liệu số đồng bộ, liên thông phục vụ công tác quản lý, giám sát, dự báo và hỗ trợ ra quyết định. Việc xây dựng kho dữ liệu dùng chung, nền tảng dữ liệu không gian GIS, hệ thống giám sát và điều hành số giúp nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước; tăng cường khả năng giám sát tài nguyên, môi trường, sản xuất và các hoạt động kinh tế ngành theo thời gian thực; đồng thời đẩy mạnh cải cách hành chính, nâng cao chất lượng phục vụ người dân và doanh nghiệp.

4. Hiệu quả khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo

Đề án thúc đẩy ứng dụng và làm chủ các công nghệ số tiên tiến như GIS, viễn thám, IoT, trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), điện toán đám mây và công nghệ chuỗi khối (Blockchain) trong quản lý và phát triển ngành. Việc hình thành nền tảng dữ liệu số, các hệ thống giám sát, phân tích và dự báo thông minh tạo môi trường thuận lợi cho nghiên cứu, đổi mới sáng tạo, chuyển giao công nghệ và phát triển các mô hình sản xuất thông minh; góp phần nâng cao năng lực khoa học, công nghệ và chuyển đổi số của tỉnh.

5. Hiệu quả về môi trường và phát triển bền vững

Đề án góp phần nâng cao năng lực quản lý, giám sát tài nguyên, môi trường và hệ sinh thái; tăng cường khả năng dự báo, cảnh báo sớm các nguy cơ thiên tai, dịch bệnh, ô nhiễm môi trường và các tác động của biến đổi khí hậu. Việc khai thác dữ liệu số và các công nghệ giám sát hiện đại giúp sử dụng hiệu quả tài nguyên đất, nước, rừng và biển; hỗ trợ phát triển kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn và kinh tế biển bền vững; bảo tồn đa dạng sinh học, phục hồi hệ sinh thái rừng ngập mặn và nâng cao khả năng thích ứng với tình trạng hạn hán, thiếu nước sinh hoạt, sụt lún đất trong mùa khô; ngập úng, triều cường, sạt lở bờ sông, bờ biển trong mùa mưa.

Qua đó, góp phần thực hiện mục tiêu phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển theo hướng xanh, hiện đại, bền vững và thích ứng với biến đổi khí hậu của tỉnh Cà Mau.

VII. KINH PHÍ THỰC HIỆN:

Tổng vốn thực hiện Đề án dự kiến: 348,73 tỷ đồng. Trong đó:

- Vốn ngân sách TW: 314 tỷ đồng;
- Vốn địa phương: 34,73 tỷ đồng.

(Đính kèm Phụ lục - Danh mục Dự án ưu tiên thực hiện Đề án).

Phần VI

TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐỀ ÁN

1. Sở Nông nghiệp và Môi trường

Chủ trì tổ chức triển khai thực hiện Đề án; tham mưu Ủy ban nhân dân tỉnh chỉ đạo, điều phối, kiểm tra, giám sát và đánh giá kết quả thực hiện. Chủ trì xây dựng kế hoạch hằng năm; tổ chức triển khai các chương trình, dự án, nhiệm vụ thuộc Đề án; xây dựng, quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu, nền tảng số, hệ thống thông tin phục vụ quản lý, điều hành ngành. Chủ động phối hợp với các sở, ngành, địa phương, doanh nghiệp và các tổ chức có liên quan trong quá trình thực hiện; định kỳ tổng hợp, báo cáo kết quả thực hiện theo quy định.

2. Sở Tài chính

Phối hợp tham mưu cấp có thẩm quyền bố trí kinh phí thực hiện Đề án theo khả năng cân đối ngân sách và phân cấp ngân sách hiện hành; hướng dẫn quản lý, sử dụng kinh phí bảo đảm đúng quy định.

3. Sở Khoa học và Công nghệ

Phối hợp triển khai các nhiệm vụ nghiên cứu, ứng dụng, chuyển giao khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo phục vụ thực hiện Đề án. Hỗ trợ kết nối các chương trình, nhiệm vụ khoa học và công nghệ; thúc đẩy ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), Internet vạn vật (IoT), GIS, công nghệ sinh học, công nghệ số và các công nghệ tiên tiến vào sản xuất, quản lý và điều hành ngành.

4. Sở Công Thương

Phối hợp phát triển thương mại điện tử, truy xuất nguồn gốc, xúc tiến thương mại và mở rộng thị trường tiêu thụ sản phẩm thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển. Hỗ trợ kết nối doanh nghiệp, phát triển chuỗi cung ứng và thúc đẩy tiêu thụ sản phẩm trên các nền tảng số.

5. Các tổ chức tín dụng, ngân hàng

Căn cứ quy định của pháp luật và khả năng nguồn vốn, nghiên cứu triển khai các chương trình tín dụng phù hợp nhằm hỗ trợ doanh nghiệp, hợp tác xã, tổ hợp tác và người dân đầu tư ứng dụng khoa học công nghệ, chuyển đổi số, phát triển sản xuất theo định hướng của Đề án.

6. Các hội, hiệp hội và đoàn thể

Phối hợp tuyên truyền, phổ biến mục tiêu, nhiệm vụ của Đề án; vận động hội viên, đoàn viên và người dân tích cực tham gia ứng dụng khoa học công nghệ, chuyển đổi số trong sản xuất và kinh doanh. Hỗ trợ phát triển các mô hình liên kết sản xuất, hợp tác xã, tổ hợp tác, chuỗi giá trị và nâng cao năng lực tiếp cận công nghệ số cho người dân.

7. Ủy ban nhân dân cấp xã

Căn cứ nội dung Đề án được phê duyệt, xây dựng kế hoạch triển khai phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương; tổ chức thực hiện các nhiệm vụ được giao; phối hợp số hóa dữ liệu, cập nhật cơ sở dữ liệu chuyên ngành và phát triển các mô hình ứng dụng khoa học công nghệ, chuyển đổi số trên địa bàn; đồng thời, tăng cường tuyên truyền, vận động người dân, hợp tác xã và doanh nghiệp tham gia thực hiện Đề án; định kỳ đánh giá, báo cáo kết quả thực hiện theo quy định.

8. Doanh nghiệp, hợp tác xã và các thành phần kinh tế

Chủ động đầu tư, ứng dụng khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số trong sản xuất, chế biến, bảo quản, truy xuất nguồn gốc, quản lý chất lượng và tiêu thụ sản phẩm. Tăng cường liên kết sản xuất theo chuỗi giá trị; phối hợp với cơ quan quản lý nhà nước trong việc cung cấp, cập nhật dữ liệu và triển khai các nền tảng số phục vụ phát triển ngành.

9. Các viện nghiên cứu, trường đại học, tổ chức khoa học và công nghệ

Tăng cường nghiên cứu, chuyển giao tiến bộ khoa học kỹ thuật, công nghệ mới và các giải pháp chuyển đổi số; tham gia đào tạo nguồn nhân lực, tư vấn, hỗ trợ xây dựng mô hình ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo phục vụ phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển bền vững.

Phần VII

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. KẾT LUẬN

Đề án Chuyển đổi số phát triển thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển bền vững tỉnh Cà Mau giai đoạn 2026 - 2030, tầm nhìn đến năm 2045 là cơ sở quan trọng để thúc đẩy đổi mới mô hình tăng trưởng, nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước và phát triển kinh tế số ngành Nông nghiệp và Môi trường.

Việc triển khai Đề án sẽ góp phần hình thành hệ sinh thái số ngành Nông nghiệp và Môi trường; xây dựng cơ sở dữ liệu số dùng chung, các nền tảng quản trị, giám sát và điều hành thông minh; tăng cường kết nối, chia sẻ và khai thác dữ liệu phục vụ quản lý, sản xuất và kinh doanh. Đồng thời, thúc đẩy ứng dụng khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số trong toàn bộ chuỗi giá trị thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp và kinh tế biển.

Đề án là giải pháp quan trọng nhằm nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng và năng lực cạnh tranh của các ngành kinh tế chủ lực; sử dụng hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường; nâng cao năng lực dự báo, giám sát và quản trị rủi ro; chủ động thích ứng với tình trạng hạn hán, thiếu nước sinh hoạt, sụt lún đất trong mùa khô; ngập úng, triều cường, sạt lở bờ sông, bờ biển trong mùa mưa diễn biến ngày càng phức tạp; góp phần thực hiện mục tiêu phát triển nhanh, xanh và bền vững của tỉnh Cà Mau trong giai đoạn tới.

II. KIẾN NGHỊ

1. Chính phủ

- Tiếp tục hoàn thiện cơ chế, chính sách về chuyển đổi số, phát triển kinh tế số, dữ liệu số và ứng dụng khoa học công nghệ trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường.

- Ưu tiên bố trí nguồn vốn đầu tư công trung hạn, các chương trình mục tiêu quốc gia và các nguồn vốn hợp pháp khác để hỗ trợ tỉnh Cà Mau triển khai các dự án trọng điểm về hạ tầng số, cơ sở dữ liệu, nền tảng số và các trung tâm điều hành thông minh ngành Nông nghiệp và Môi trường.

- Nghiên cứu cơ chế đặc thù hỗ trợ các địa phương ven biển chịu tác động lớn của biến đổi khí hậu trong đầu tư các hệ thống giám sát, cảnh báo sớm, quản lý tài nguyên và phát triển kinh tế biển bền vững.

2. Bộ Nông nghiệp và Môi trường

- Tiếp tục hoàn thiện các cơ sở dữ liệu quốc gia, tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy trình kỹ thuật và các nền tảng số dùng chung của ngành; tăng cường kết nối, chia sẻ dữ liệu giữa Trung ương và địa phương.

- Hỗ trợ tỉnh Cà Mau triển khai các mô hình chuyển đổi số trong thủy sản, nông nghiệp, lâm nghiệp, quản lý tài nguyên và kinh tế biển; ưu tiên ứng dụng trí

tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), Internet vạn vật (IoT), GIS, viễn thám và các công nghệ tiên tiến khác.

- Nghiên cứu, tham mưu cơ chế, chính sách hỗ trợ phát triển vùng sản xuất tập trung, vùng an toàn dịch bệnh, truy xuất nguồn gốc, tín chỉ carbon, kinh tế tuần hoàn và chuyển đổi số trong toàn chuỗi giá trị ngành.

3. Ngân hàng Nhà nước Việt Nam

- Chỉ đạo các tổ chức tín dụng xây dựng các chương trình tín dụng phù hợp nhằm hỗ trợ doanh nghiệp, hợp tác xã, tổ hợp tác và người dân đầu tư ứng dụng khoa học công nghệ, chuyển đổi số, sản xuất nông nghiệp công nghệ cao và phát triển kinh tế biển bền vững.

- Ưu tiên tiếp cận nguồn vốn tín dụng đối với các dự án ứng dụng công nghệ số, truy xuất nguồn gốc, nông nghiệp tuần hoàn, sản xuất xanh, công nghệ sinh học, năng lượng tái tạo và các mô hình sản xuất thích ứng với biến đổi khí hậu.