

BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA DỰ THẢO QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ GIÁM SÁT MỘT SỐ THÔNG SỐ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ BẰNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM

Thực hiện quy định của Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật, Cục Viễn thám quốc gia đã tiến hành đánh giá tác động có liên quan đến dự thảo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giám sát một số thông số chất lượng không khí bằng công nghệ viễn thám. Kết quả như sau:

1. XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ VÀ SỰ CẦN THIẾT BAN HÀNH QUY CHUẨN

Việc xây dựng và ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN) về giám sát một số thông số chất lượng không khí bằng công nghệ viễn thám là nhiệm vụ trọng tâm nhằm hiện đại hóa hệ thống quan trắc môi trường quốc gia. Trong bối cảnh ô nhiễm không khí diễn biến phức tạp, phương pháp quan trắc truyền thống tại các trạm cố định dù có độ chính xác cao nhưng lại hạn chế về phạm vi không gian.

Dự thảo QCVN :2026/BNNMT được biên soạn bởi Cục Viễn thám quốc gia nhằm thiết lập hành lang pháp lý và kỹ thuật đồng bộ để chuẩn hóa việc khai thác dữ liệu vệ tinh. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia tập trung vào 06 thông số cốt lõi: CO, SO₂, NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}. Việc ban hành quy chuẩn này không chỉ đáp ứng nhu cầu giám sát diện rộng mà còn đảm bảo tính thống nhất trong việc tích hợp dữ liệu viễn thám vào hệ thống quản lý nhà nguyên về môi trường, áp dụng cho tất cả các cơ quan quản lý, tổ chức và cá nhân liên quan.

2. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP LUẬN

Dự thảo quy chuẩn thiết lập các quy trình kỹ thuật nghiêm ngặt, đảm bảo tính khoa học và độ tin cậy của dữ liệu đầu ra thông qua các mô hình toán học tiên tiến.

2.1. Quy trình chiết xuất nồng độ chất khí (CO, SO₂, NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5})

Quy trình bắt buộc thu nhận dữ liệu viễn thám chuyên dụng với các dải phổ đặc trưng để đảm bảo khả năng hấp thụ của các phân tử khí:

- Dải phổ 1: 270 nm - 500 nm.
- Dải phổ 2: 675 nm - 775 nm.
- Dải phổ 3: 2.305 nm - 2.385 nm.

Việc tính toán nồng độ tại tầng mặt đất (dưới 100m) được thực hiện qua hai bước chuyển đổi chính xác:

Bước 1: Tính chuyển đơn vị từ mol/m² sang đơn vị µg/m³ theo công thức sau:

$$C = (C_{\text{column}}/H) * MA \quad (1)$$

C là nồng độ khí đã được tính chuyển về đơn vị $\mu\text{g}/\text{m}^3$; C_{column} là nồng độ khí tính được từ dữ liệu viễn thám ở đơn vị mol/m^2 ; H là chiều cao cột khí quyển, tính theo đơn vị mét ($H = \text{m}$); M là khối lượng phân tử khí, tính theo đơn vị g/mol ($M_{\text{NO}_2} = 46,0055 \text{ g}/\text{mol}$; $M_{\text{SO}_2} = 64,0648 \text{ g}/\text{mol}$; $M_{\text{CO}} = 28,01 \text{ g}/\text{mol}$, $M_{\text{O}_3} = 48 \text{ g}/\text{mol}$); A là hằng số chuyển đổi từ đơn vị g/m^3 sang đơn vị $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($A = 1.000.000$).

Bước 2: Tính toán nồng độ các thông số CO, SO₂, NO₂ và O₃ tầng mặt đất

Thực hiện tính toán nồng độ các thông số CO, SO₂, NO₂ và O₃ sử dụng công thức tính chuyển từ trung bình cột sang phân tầng bề mặt đất.

$$C_{\text{md}} = C \cdot (k_B \cdot T) / p \quad (2)$$

Trong đó

C_{md} : nồng độ khí tại tầng mặt đất;

C: là nồng độ khí đã được tính chuyển về đơn vị $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (tính theo Công thức

1).

p: áp suất mặt đất (Pa);

T: Nhiệt độ (K);

k_B : Hằng số Boltzmann

2.2. Quy định kỹ thuật chiết xuất các thông số bụi PM₁₀ và PM_{2.5}

Quy trình dựa trên việc xác định độ dày quang học sol khí (AOD/AOT). Điểm cốt lõi của phương pháp là quy trình 03 bước để tính toán AOD trong trường hợp dữ liệu không có sẵn:

B.1. Tính toán các giá trị phản xạ phổ tại đỉnh khí quyển (ký hiệu là ρ_{TOA}) được tính theo công thức:

$$\rho_{\text{TOA}_{\text{thực tế}}} = \frac{(\pi * L_{\lambda} * d^2)}{(ESUN_{\lambda} * \cos(\theta_s))} \quad (3)$$

Trong đó:

- $\rho_{\text{TOA}_{\text{thực tế}}}$: phản xạ tại đỉnh khí quyển (TOA reflectance)

- L_{λ} : bức xạ phổ tại cảm biến (radiance)

- d: khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời (tính theo đơn vị thiên văn)

- $ESUN_{\lambda}$: hằng số bức xạ mặt trời tại bước sóng λ

- θ_s : góc zenith mặt trời

B.2. Tính TOA trong điều kiện khí quyển khác nhau với các mức AOD

khác nhau theo công thức:

$$\rho_{\text{TOA}_{\text{mô phỏng}}} = \rho_{\text{atm}} + T_s * \rho_{\text{surf}} * T_v + S * \rho_{\text{surf}} \quad (4)$$

Trong đó:

- ρ_{atm} : phản xạ do khí quyển (tán xạ Rayleigh và aerosol)

- ρ_{surf} : phản xạ mặt đất

- T_s, T_v : hệ số truyền khí quyển hướng mặt trời và vệ tinh
- S : hệ số phản xạ khuếch tán khí quyển

B.3. Tính giá trị AOD từ phản xạ phổ tại đỉnh khí quyển

Sau khi có phản xạ TOA thực tế từ ảnh vệ tinh và phản xạ mô phỏng từ mô hình vật lý – bán thực nghiệm với nhiều giá trị AOD, tiến hành so sánh và tính giá trị AOD bằng cách chọn giá trị AOD sao cho $\rho_{TOA_{mô phỏng}}$ gần nhất với $\rho_{TOA_{thực tế}}$.

Sau khi có AOD, nồng độ bụi được tính bằng mô hình hồi quy đa biến: Mô hình này bắt buộc kết hợp các biến hỗ trợ: Mô hình số địa hình (DEM), chỉ số thực vật (NDVI), dữ liệu giao thông và đặc biệt là độ cao lớp ranh giới hành tinh (PBLH).

2.3. Tiêu chuẩn kiểm chứng và độ chính xác

Để đảm bảo tính nghiêm ngặt, dự thảo quy định việc đánh giá mô hình phải tuân thủ tỷ lệ: 70% dữ liệu dùng để huấn luyện và 30% dữ liệu độc lập để kiểm chứng. Kết quả chỉ được công nhận khi đáp ứng các ngưỡng chỉ số thống kê sau: $R^2 \geq 0.6$; $RMSE \leq 0.25$.

3. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ CHI PHÍ TUÂN THỦ

3.1. Phương thức đánh giá sự phù hợp và tính minh bạch

Dự thảo áp dụng "Phương thức 1: Thử nghiệm mẫu điển hình" theo Thông tư 28/2012/TT-BKHHCN. Việc lựa chọn phương thức này là tối ưu đối với sản phẩm dữ liệu số, vì nó cho phép đánh giá dựa trên bộ kết quả điển hình, giúp giảm thiểu quy trình kiểm tra thực địa nhưng vẫn đảm bảo chất lượng thông qua việc đối soát với các trạm quan trắc tiêu chuẩn.

Bên cạnh đó, quy trình xây dựng dự thảo đã tuân thủ nghiêm ngặt Thông tư 26/2019/TT-BKHHCN và Thông tư 12/2023/TT-BKHHCN, đảm bảo tính công khai, có sự thẩm tra của Bộ Khoa học và Công nghệ trước khi ban hành.

3.2. Chi phí tuân thủ và nguồn lực thực thi

- Hạ tầng kỹ thuật: Các đơn vị cần đầu tư hệ thống lưu trữ và xử lý dữ liệu định dạng TIFF/GeoTIFF.
- Nhân lực chuyên môn: Đây là thách thức lớn nhất, đòi hỏi đội ngũ chuyên gia có trình độ cao về viễn thám và khoa học dữ liệu (Data Scientist) để vận hành các thuật toán hồi quy phức tạp.
- Phí thử nghiệm: Chi phí đo kiểm tại các phòng lab được chỉ định hoặc công nhận theo Thông tư 02/2017/TT-BKHHCN.

4. ĐÁNH GIÁ TÍNH TƯƠNG THÍCH VÀ HỆ THỐNG QUY ĐỊNH HIỆN HÀNH

Dự thảo QCVN :2026/BNNMT đảm bảo tính đồng bộ tuyệt đối với hệ thống tiêu chuẩn quốc gia:

- Đồng bộ về địa lý: Sử dụng Hệ quy chiếu và Hệ tọa độ quốc gia VN-2000 (Lưới chiếu UTM, Ellipsoid WGS84) theo Thông tư 973/2001/TT-TCĐC.

- Kết nối dữ liệu quan trắc: Dữ liệu tham chiếu phải lấy từ các trạm quan trắc đáp ứng Thông tư 10/2021/TT-BTNMT. Điều này khẳng định dữ liệu viễn thám không hoạt động độc lập mà là sự mở rộng hợp lý và kế thừa từ mạng lưới quan trắc truyền thống.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Dự thảo QCVN :2026/BNNMT là một văn bản kỹ thuật có tính đột phá, thiết lập hành lang pháp lý then chốt cho việc ứng dụng công nghệ cao trong quản lý môi trường. Quy chuẩn đảm bảo tính khả thi về mặt toán học, sự chặt chẽ về mặt pháp lý và tính tương thích với hạ tầng dữ liệu quốc gia.

5.2. Kiến nghị

1. Kính đề nghị lãnh đạo Bộ Nông nghiệp và Môi trường sớm phê duyệt để ban hành và triển khai áp dụng từ năm 2026.
2. Giao Cục Viễn thám quốc gia chủ trì, phối hợp với các cơ quan liên quan tổ chức các chương trình đào tạo chuyên sâu về quy trình chiết xuất và kiểm chứng dữ liệu cho các địa phương ngay sau khi ban hành.
3. Cần có cơ chế hỗ trợ các đơn vị trong việc tiếp cận dữ liệu vệ tinh chuyên dụng và xây dựng đội ngũ chuyên gia xử lý dữ liệu để đảm bảo quy chuẩn được thực thi hiệu quả trên thực tế.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Cục trưởng Trần Tuấn Ngọc (để báo cáo);
- Lưu: VT, VTQG.

AT - ms

**KT. CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG**



Phạm Minh Hải