

## MỤC LỤC

### TIỂU BAN CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MỚI TRONG XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật đồng vị trong điều tra đánh giá môi trường nước mặt vùng đồng bằng Gio Linh, Quảng Trị <i>Đỗ Cao Cường, Trần Thành Lê, Trần Thùy Chi</i> .....	01
Nghiên cứu khả năng hấp phụ $Cd^{2+}$ bằng hạt hydroxypapatit <i>Vũ Thị Duyên, Lê Thị Phương Thảo, Vũ Thị Hạnh, Đỗ Thị Hải, Hà Mạnh Hùng, Phạm Tiến Dũng, Cao Thùy Linh, Đinh Thị Mai Thanh</i> .....	07
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số vật liệu sinh học tự nhiên đến việc xử lý Fe, Mn trong nước thải mỏ bằng công nghệ Wetland <i>Đỗ Thị Hải</i> .....	16
Một số giải pháp thu dọn, vệ sinh lòng hồ trước khi tích nước của công trình thủy điện để bảo vệ môi trường <i>Đỗ Thị Hải, Nguyễn Mai Hoa, Đỗ Văn Bình, Trần Thị Kim Hà, Đỗ Cao Cường</i> .....	22
Nghiên cứu khả năng xử lý $Pb^{2+}$ trong nước của bột nano bari hydroxypapatit <i>Vũ Thị Hạnh, Lê Thị Duyên, Vũ Thị Minh Hằng, Phạm Thị Năm và Đinh Thị Mai Thanh</i> .....	28
Một số ý tưởng tái chế chất thải điện tử thông thường <i>Trần Thị Thanh Hà, Trần Đình Huy, Đặng Thu Hiếu</i> .....	36
Application of D2EHPA-TBP-immobilized PolyHIPE membrane for manganese (II) and cobalt (II) ions separation <i>Le Thi Tuyet Mai Jyh-Hereng Chen</i> .....	41
Hiệu quả xử lý COD, $NH_4^+$ và TSS có trong nước thải sinh hoạt bằng hệ thống SSF-CW sử dụng thực vật <i>Phragmites australis</i> <i>Nguyễn Hoàng Nam</i> .....	47
Tổng hợp vật liệu xúc tác quang nano $TiO_2$ /tro trấu biến tính nitơ bằng phương pháp thủy nhiệt sol-gel để khử ion nitrate trong nước <i>Nguyễn Hoàng Nam, Đặng Thị Ngọc Thủy, Phạm Thị Thu</i> .....	54
<i>Simulation of propagation area triggered by debris flows using Flow-R: A case study at Ta Phoi watershed, Lao Cai province</i> <i>Quoc Phi Nguyen, Quang Minh Nguyen, Dong Pha Phan, Trung Thanh Phi, Tra Mai Ngo</i> .....	63
Nghiên cứu đánh giá tiềm năng tái sử dụng vật liệu tro, xỉ ở các nhà máy điện tại thành phố Cẩm Pha, tỉnh Quảng Ninh <i>Đào Đình Thuận, Phan Quang Văn, Nguyễn Thị Hồng</i> .....	69
<i>Chế tạo màng lọc Polyme và tiềm năng ứng dụng công nghệ lọc màng trong xử lý nước ở Việt Nam</i> <i>Trần Hưng Thuận, Hoàng Văn Tuấn, Đỗ Khắc Vân, Nguyễn Sáng, Trương Thị Nguyệt Anh, Chu Xuân Quang</i> .....	76
<i>Nghiên cứu các điều kiện tối ưu để xác định nitrit trong nước thải Sông Nhuệ bằng phương pháp trắc quang</i> <i>Đào Đình Thuận, Nguyễn Văn Dũng</i> .....	82

i

Nguy cơ trượt lở và xói lở bờ biển khu vực quần đảo Thổ Chu, Việt Nam <i>Nguyễn Thị Anh Nguyệt, Trần Anh Tuấn, Phạm Việt Hồng, Nguyễn Thị Trà My</i> .....	169
Đánh giá chất lượng môi trường các khu vực khai thác khoáng sản ven biển thuộc huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh sử dụng tư liệu viễn thám và GIS <i>Nguyễn Thị Anh Nguyệt, Mai Khánh Phương, Nguyễn Thị Trà My, Đậu Thị Hải Trang</i> .....	175
Landslide susceptibility mapping using geospatial analysis and Recurrent Neural Network (RNN) <i>Quoc Phi Nguyen</i> .....	181
Áp dụng mô hình thống kê và phương pháp phân tích yếu tố chính để đánh giá và dự báo biến động môi trường trong trầm tích cùn cảng Nam Cầu Trảng - Quảng Ninh <i>Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Thị Hòa, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hằng</i> .....	187
Investigation of Subsoil Contamination in Abandoned Mining Fields Using An Integrated Method of 2D Electrical Resistivity and Induced Polarization Imaging: A Case Study in Bang-Yai River, Phuket Island Thailand <i>Avirat Pattiwongrak, Khanh Phuong Mai, Thongchai Suteerasak</i> .....	194
Nghiên cứu nhân trượt lở đất dọc theo sông Đà khu vực hạ lưu đập thủy điện Hòa Bình <i>Lê Cảnh Tuấn</i> .....	199

### TIỂU BAN SINH THÁI MÔI TRƯỜNG VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

<i>Đánh giá tác động môi trường trong hoạt động của nhà máy xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa</i> <i>Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Phương Đông, Đặng Thị Ngọc Thủy, Phan Thị Mai Hoa, Chu Thị Thảo, Phan Lê Thu</i> .....	206
<i>Áp dụng phương pháp SWOT để lựa chọn phương án xử lý đất nhiễm dioxin tại sân bay Biên Hòa, Đồng Nai</i> <i>Vũ Thị Lan Anh, Ngô Thị Thủy Hương, Lê Anh Phương, Hoàng Lê Lộc</i> .....	212
<i>Một số ý kiến về cải tạo phục hồi môi trường các mỏ sa khoáng ven biển</i> <i>Đỗ Văn Bình, Trần Văn Long</i> .....	218
Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của một số đoạn sông tỉnh Phú Thọ <i>Nguyễn Văn Bình; Đỗ Thị Hải, Trần Thành Lê, Nguyễn Thế Chuyên</i> .....	224
Nghiên cứu đặc điểm phát tán phóng xạ đến môi trường do hoạt động khai thác và chế biến quặng sa khoáng titan ven biển tỉnh Bình Định <i>Nguyễn Văn Dũng</i> .....	229
Đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và giải pháp thích ứng cho phát triển bền vững tỉnh Hà Giang <i>Nguyễn Văn Dũng, Vũ Thị Lan Anh</i> .....	234
Vấn đề ô nhiễm không khí từ các phương tiện giao thông đường bộ và một số giải pháp giảm thiểu <i>Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Thị Hòa, Vũ Thị Lan Anh</i> .....	240
Môi trường, tài nguyên thiên nhiên trong tiến trình nâng cao mức sống dân cư của tỉnh Sơn La <i>Trần Thị Thanh Hà</i> .....	248
Tính toán nhu cầu sử dụng nước tại các tỉnh thuộc lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy <i>Nguyễn Mai Hoa, Phạm Khánh Huy</i> .....	254
Những vấn đề xung đột môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản vùng ven biển Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Hà Tĩnh <i>Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông</i> .....	261

iii

Nghiên cứu phương pháp xác định phenol và đánh giá sự ô nhiễm nước suối Cốc - Thành Phố Thái Nguyên <i>Đào Đình Thuận, Nguyễn Văn Dũng</i> .....	87
Nghiên cứu ứng dụng hộp giám âm cho máy thổi khí trong hệ thống xử lý nước thải tại bệnh viện MEDLATEC <i>Đỗ Khắc Vân, Nguyễn Mạnh Cường, Nguyễn Quốc Phi</i> .....	92

### TIỂU BAN QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

<i>Ứng dụng GIS và viễn thám trong xây dựng bản đồ quy hoạch bảo vệ môi trường ở huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế</i> <i>Nguyễn Huy Anh</i> .....	97
<i>Đánh giá chất lượng tài nguyên đất, nước ở các mỏ sa khoáng Titan sau khai thác và đề xuất giải pháp sử dụng</i> <i>Đỗ Văn Bình, Nguyễn Văn Long, Đỗ Thị Hải, Đỗ Cao Cường</i> .....	103
Ứng dụng GIS và chỉ số API đánh giá chất lượng môi trường không khí khu vực thành phố Lào Cai, tỉnh Lào Cai <i>Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Phương, Nguyễn Quốc Phi, Phan Thị Mai Hoa, Vũ Thị Lan Anh, Đỗ Văn Nhuận</i> .....	110
Phân vùng khu vực an toàn cho xây dựng các nhà máy điện hạt nhân gần biên giới Việt Nam - Trung Quốc <i>Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Phương</i> .....	116
Ứng dụng Landsat-8 TIRS và GIS trong tự động lập bản đồ nhiệt độ bề mặt, thị điểm tại Hồ Tây, Hà Nội <i>Hà Thị Hằng</i> .....	122
Ứng dụng viễn thám và GIS trong lập bản đồ dễ bị tổn thương do lũ lụt trên tuyến Quốc lộ 6 thuộc địa phận tỉnh Hòa Bình <i>Hà Thị Hằng</i> .....	127
Bổ sung chỉ số tính phi bảo vệ môi trường đối với khai thác khoáng sản nhằm nâng cao hiệu quả giám thiêu ô nhiễm môi trường <i>Lê Thị Thu Hằng</i> .....	132
Đánh giá hiện trạng môi trường liên quan hoạt động khai thác khoáng sản vùng Quỳnh Lưu - Nghệ An <i>Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Phương, Trịnh Thành, Nguyễn Phương Đông</i> .....	137
Mô phỏng ngập lụt khi xảy ra sự cố vỡ đập Nhà máy thủy điện Long Tao trên sông Nậm Mực <i>Ngô Trà Mai, Nguyễn Quốc Phi</i> .....	143
Nghiên cứu đặc điểm thành phần độ hạt và thành phần khoáng vật trong đất khu vực tả ngạn sông Hồng, Hà Nội <i>Trần Thị Hồng Minh, Nguyễn Thị Thục Anh, Đỗ Mạnh Tuấn</i> .....	149
Một số kết quả phân tích, đánh giá hiện trạng trượt lở trên tuyến quốc lộ 3B, khu vực Xuất Hóa, Bắc Kạn <i>Nguyễn Quang Minh, Phí Trường Thành, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Thị Phương Thanh, Nguyễn Thanh Duy</i> .....	156
Ứng dụng GIS đánh giá quy hoạch sử dụng đất nhằm phòng tránh và giảm nhẹ nguy cơ trượt lở tại huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai <i>Nguyễn Quang Minh, Nguyễn Quốc Phi, Phí Trường Thành, Phan Đăng Pha</i> .....	163

ii

Nghiên cứu đánh giá tiềm năng năng lượng điện gió tỉnh Bạc Liêu. Lấy ví dụ phát triển dự án tại khu vực ven biển thành phố Bạc Liêu <i>Vũ Duy Hùng, Nguyễn Quốc Phi</i> .....	267
Áp dụng phương pháp toán thống kê đánh giá hiện trạng và biến động môi trường tại các khu vực hoạt động khai thác khoáng sản ở tỉnh Lào Cai <i>Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Cúc, Trịnh Đình Huân, Nguyễn Thị Hằng</i> .....	273
Ứng dụng GIS trong đánh giá mức độ thuận lợi cho một số loại hình phát triển chính ở tỉnh Nghệ An <i>Bùi Duy Quỳnh, Hà Thị Hằng, Lương Ngọc Dũng</i> .....	281
Đánh giá diễn biến chất lượng nước sông Hồng đoạn chảy qua tỉnh Thái Bình và đề xuất giải pháp quản lý <i>Trần Thị Thanh Thủy, Phạm Khánh Huy</i> .....	288
Đánh giá hiện trạng chất thải rắn sinh hoạt nông thôn 2 tỉnh miền núi Thái Nguyên, Lạng Sơn <i>Trần Thị Thanh Thủy</i> .....	295
Nghiên cứu biến động rừng ngập mặn khu vực dải ven biển Tây Nam Việt Nam sử dụng dữ liệu viễn thám và GIS <i>Trần Anh Tuấn, Trần Thị Tâm, Phạm Việt Hồng, Nguyễn Thị Anh Nguyệt, Lê Đình Nam, Nguyễn Thủy Linh</i> .....	301

iv

## Ứng dụng GIS và chỉ số API đánh giá chất lượng môi trường không khí khu vực thành phố Lào Cai, tỉnh Lào Cai

Nguyễn Thị Cúc<sup>1\*</sup>, Nguyễn Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Quốc Phi<sup>1</sup>,  
Phan Thị Mai Hoa<sup>1</sup>, Vũ Thị Lan Anh<sup>1</sup>, Đỗ Văn Nhuận<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Mỏ - Địa chất

### TÓM TẮT

Ngày nay, vấn đề ô nhiễm môi trường không khí ngày càng trở nên nghiêm trọng và khó khắc phục, đặc biệt ở những khu vực tập trung nhiều hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản phát triển như thành phố Lào Cai, tỉnh Lào Cai. Vì vậy, việc đánh giá chất lượng không khí tại khu vực nghiên cứu là cần thiết nhằm khoanh vùng nguy cơ gây ô nhiễm và đưa ra giải pháp kiểm soát, giảm thiểu phù hợp. Trên cơ sở kết quả quan trắc định kỳ tại các khu vực như bệnh viện, khu công nghiệp, khu khai thác, chế biến apatit, đồng Tà Phời... xác định chỉ số ô nhiễm không khí API kết hợp công nghệ GIS tác giả đã xây dựng bản đồ chất lượng không khí khu vực nghiên cứu sử dụng phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách (IDW). Kết quả nghiên cứu cho thấy giá trị API dao động từ 7 đến 150 tương ứng với chất lượng môi trường không khí từ trong lành đến ô nhiễm nghiêm trọng, tùy thuộc vào đặc điểm kinh tế, xã hội, hoạt động sản xuất của từng vùng. Nhìn chung, ô nhiễm khu vực có hoạt động khai thác khoáng sản như khu đồng Tà Phời, apatit khu vực mỏ Cốc, Cam Đường, Vuông Cam... không khí ở mức ô nhiễm vừa đến nghiêm trọng tương ứng chỉ số ô nhiễm môi trường API từ 51 đến trên 150. Kết quả tính thống kê cho thấy thành phần khí thuộc khu vực khai thác apatit và phường Bắc Cường có sự biến động mạnh hơn so với các khu còn lại. Đặc biệt là thành phần bụi lơ lửng TSP và SO<sub>2</sub>.

Từ khóa: API, Thành phố Lào Cai, IDW

### 1. Đặt vấn đề

Công nghệ GIS (geographic information systems) hình thành từ những năm 1960 và phát triển mạnh mẽ trong 10 năm trở lại đây. Hiện nay, GIS được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực đặc biệt là quản lý môi trường như quản lý tài nguyên thiên nhiên, quy hoạch môi trường, đánh giá chất lượng môi trường... bằng các phần mềm như MapInfo, AutoCAD, ArcGIS, QGIS... Trong đó, có nhiều đề tài, bài báo ứng dụng GIS và viễn thám để đánh giá mức độ ô nhiễm không khí (Nguyễn Hải Hòa, 2017; Mozunder và nk., 2012), tuy nhiên việc đánh giá chất lượng không khí bằng ảnh viễn thám phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng và thời điểm ảnh chụp, đồng thời để đánh giá độ tin cậy của phương pháp cũng gặp khó khăn khi thời điểm lấy mẫu kiểm tra không trùng với thời gian chụp ảnh. Trên cơ sở các kết quả quan trắc môi trường không khí theo định kỳ ở các khu vực mỏ apatit, khu công nghiệp Đồng phở mới, các điểm giao thông tại phường Bắc Cường, Duyên Hải, tỉnh Lào Cai, bài báo xác định chỉ số ô nhiễm môi trường API tại từng vị trí quan trắc. Từ đó dựa cơ sở dữ liệu vào phần mềm Arcgis 10.2 để nội suy giá trị API cho các vị trí còn lại. Kết quả bài báo cho phép đánh giá được chất lượng không khí trên toàn khu vực nghiên cứu, góp phần nâng cao hiệu quả công tác quản lý các vấn đề môi trường không khí tại thành phố Lào Cai nói chung và các khu vực khai thác khoáng sản nói riêng, đặc biệt là khu vực khai thác và chế biến apatit Cam Đường, Lăng Cốc.

Thành phố Lào Cai có nền kinh tế khá phát triển dựa trên hoạt động du lịch, công nghiệp và khai thác khoáng sản. Tại thành phố hiện nay có khoảng 5 đơn vị khai thác và chế biến, trong đó quy mô lớn nhất phải kể đến là khai thác và chế biến apatit gây ảnh hưởng không nhỏ tới môi trường không khí, đặc biệt là bụi và khí độc NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>... Hiện nay, việc đánh giá chất lượng môi trường không khí chỉ dựa ở từng điểm quan trắc đơn lẻ mà chưa có đánh giá tổng hợp quy mô khu vực. Bài báo ứng dụng thuật toán thống kê nhằm đánh giá chất lượng không khí tại một số khu vực khai thác, chế biến khoáng sản khu vực thành

\* Tác giả liên hệ  
Email: nguyencuc.hung@gmail.com

phố Lào Cai, đồng thời xác định chỉ số ô nhiễm môi trường API và nội suy theo phương pháp nghịch đảo khoảng cách cho toàn bộ thành phố Lào Cai. Kết quả tính thống kê cho thấy thành phần bụi TSP và các khí SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và CO tại khu vực khai thác và chế biến apatit cao hơn so với khu vực khai thác ở Ngòi Bò, Tà Thàng, khu công nghiệp Đồng phở mới. Đồng thời mức độ dao động các giá trị đo ở khu vực khai thác apatit cũng lớn hơn nhiều so với các khu còn lại, thể hiện qua giá trị độ lệch chuẩn  $\sigma$  tại khu vực khai thác apatit từ 0,04 đến 1,92 tiếp đến là khu vực phường Bắc Cường từ 0,03 đến 1,28, các khu vực còn lại có giá trị độ lệch không đáng kể. Kết quả tính chỉ số ô nhiễm môi trường API dao động từ 7 đến 150 tương ứng với chất lượng môi trường không khí từ trong lành đến ô nhiễm nghiêm trọng. Nhìn chung, ô nhiễm khu vực có hoạt động khai thác khoáng sản như khu đồng Tà Phời, apatit khu vực mỏ Cốc, Cam Đường, Vuông Cam... không khí ở mức ô nhiễm vừa đến nghiêm trọng tương ứng chỉ số ô nhiễm môi trường API từ 51 đến trên 150.

### 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Cơ sở lý thuyết

Nội dung nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở các kết quả quan trắc môi trường không khí tại khu vực khai thác và chế biến khoáng sản, khu công nghiệp, các cơ sở sản xuất... trong năm 2017 thu tập tại Trung tâm quan trắc môi trường tỉnh Lào Cai, 2017. Tác giả sử dụng phương pháp toán thống kê xác định chỉ số thống kê gồm giá trị trung bình (công thức 1) độ lệch chuẩn (công thức 2) và hệ số biến thiên (công thức 3) nhằm cứu sự biến đổi các thành phần khí gồm TSP, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> tại các khu vực khác nhau. Chất lượng không khí khu vực nghiên cứu được xác định trên cơ sở tính toán chỉ số ô nhiễm môi trường API (công thức 4), nội suy theo phương pháp nghịch đảo khoảng cách (công thức 5) cho toàn khu vực thành phố Lào Cai bằng phần mềm arcgis 10.2.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Phương pháp toán thống kê

Phương pháp toán thống kê được sử dụng trong rất nhiều các lĩnh vực khác nhau như kinh tế, môi trường, y tế... nhằm xác định mức độ đồng nhất của dữ liệu. Để đánh giá đặc điểm thành phần không khí khu vực nghiên cứu, bài báo sử dụng các thống kê như sau:

- Giá trị trung bình  $\bar{X}$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (1)$$

- Giá trị độ lệch chuẩn

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Trong đó: X<sub>i</sub>: là giá trị quan sát thứ i

N: Số lần quan sát

Độ lệch chuẩn càng nhỏ chứng tỏ tính đồng nhất của các giá trị quan sát càng cao

- Hệ số biến thiên

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Giá trị hệ số biến thiên càng cao, cho thấy mức độ biến đổi về hàm lượng các thông số môi trường càng lớn.

##### 2.2.5. Chỉ số ô nhiễm môi trường khí API

Chỉ số API được xác định để đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường không khí theo công thức:

$$API = \frac{\sum_{i=1}^n C_i/C_i^*}{n} \cdot 100 \quad (4)$$

Trong đó:

C<sub>i</sub>: Giá trị nồng độ quan trắc thực tế của thông số (chất) chính i gây ô nhiễm môi trường. Đối với khu vực nghiên cứu, các chỉ số tham gia tính chỉ số API gồm TSP, CO, NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub>.

C<sub>i</sub><sup>\*</sup>: Giá trị giới hạn cho phép của chất i theo quy chuẩn

Bảng 1. Thang chia mức độ ô nhiễm không khí (Rao và nk., 2004)

Thứ tự	Chất lượng không khí	Giá trị API
1	Không khí trong lành	0 ÷ 25
2	Ô nhiễm nhẹ	26 ÷ 50
3	Ô nhiễm vừa phải	51 ÷ 75
4	Ô nhiễm nặng	76 ÷ 100
5	Ô nhiễm nghiêm trọng	>100

### 2.2.6. Phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách (IDW)

Phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách Jones, 1997 nghiên cứu để nội suy giá trị của một điểm chưa biết dựa vào các điểm lân cận đã biết trước. Tùy thuộc vào khoảng cách, một giá trị có sự ảnh hưởng ít nhiều đến việc dự đoán điểm chưa biết. Trọng số tỷ lệ nghịch với khoảng cách nên điểm quan sát gần với điểm chưa biết sẽ có nhiều khả năng nhận được giá trị tương tự hơn so với một điểm quan sát khác ở xa điểm chưa biết. Cụ thể giá trị của điểm chưa biết được nội suy từ các điểm lân cận theo công thức sau:

$$Z(x) = \frac{\sum_{i=1}^n (Z(x_i)/d_i^2)}{\sum_{i=1}^n (1/d_i^2)} \quad (5)$$

Trong đó:

Z(x): giá trị dự đoán tại điểm x

Z(x<sub>i</sub>): giá trị quan sát tại điểm x<sub>i</sub>

d<sub>i</sub>: khoảng cách từ điểm x, đến điểm x<sub>i</sub>

### 2.2.7. Phương pháp thành lập bản đồ

Quá trình xử lý và thành lập bản đồ phân bố ô nhiễm không khí thông qua phần mềm chuyên dụng ArcGIS 10.2, gồm 3 bước chính như sau:

- Thu thập số liệu phân tích về môi trường không khí tại các điểm quan trắc và bản đồ số. Số liệu quan trắc sau khi thu tập được bản tọa độ lên bản đồ Thành phố Lào Cai (trích từ bản đồ tỉnh Lào Cai, tỷ lệ 1:200.000).
- Nội suy giá trị API theo phương pháp nghịch đảo khoảng cách (IDW) bằng phần mềm arcgis 10.2.
- Thành lập bản đồ phân bố nồng độ ô nhiễm không khí theo cấp độ không khí trong lành, ô nhiễm nhẹ, ô nhiễm vừa phải, ô nhiễm nặng và ô nhiễm nghiêm trọng.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Đặc điểm thành phần môi trường không khí thành phố Lào Cai

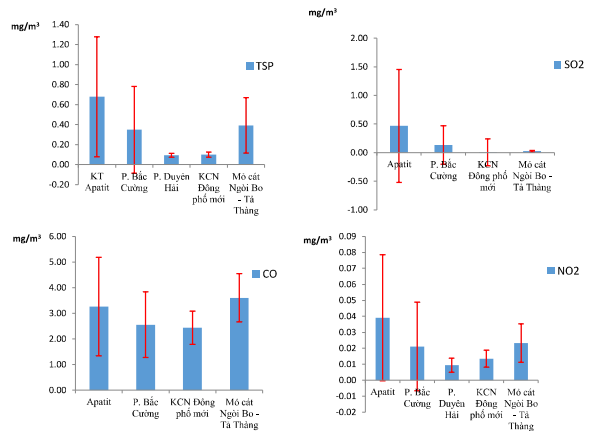
Kết quả tính thống kê các thành phần mẫu khí gồm bụi lơ lửng TSP, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub> lấy tại các khu vực khai thác, chế biến apatit, khu vực khai thác cát, khu công nghiệp (KCN) Đồng phở mới, phường Bắc Cường, phường Duyên Hải thành phố Lào Cai được thể hiện ở bảng 2 và hình 1.

Bảng 2. Kết quả tính thống kê kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số khu vực thuộc thành phố Lào Cai

Thông số thống kê	KT Apatit	Phường Bắc Cường	Phường Duyên Hải	KCN Đồng phở mới	Mỏ cát Ngòi Bò - Tà Thàng
<b>TSP</b>					
Giá trị trung bình ( $\bar{X}$ )	0.68	0.35	0.10	0.10	0.39
Độ lệch chuẩn ( $\sigma$ )	0.60	0.43	0.02	0.03	0.28
Hệ số biến thiên (%)	88.50	123.81	20.16	26.83	70.47
<b>SO<sub>2</sub></b>					
Giá trị trung bình ( $\bar{X}$ )	0.47	0.13		0.01	0.03
Độ lệch chuẩn ( $\sigma$ )	0.99	0.34		0.01	0.01
Hệ số biến thiên (%)	210.91	253.35		30.54	52.82
<b>CO</b>					
Giá trị trung bình ( $\bar{X}$ )	3.26	2.55		2.44	3.60
Độ lệch chuẩn ( $\sigma$ )	1.92	1.28		0.65	0.94
Hệ số biến thiên (%)	58.84	50.06		26.15	
<b>NO<sub>2</sub></b>					
Giá trị trung bình ( $\bar{X}$ )	0.04	0.02	0.010	0.01	0.02
Độ lệch chuẩn ( $\sigma$ )	0.04	0.03	0.004	0.01	0.01

Thông số thống kê	KT Apatit	Phường Bắc Cường	Phường Duyên Hải	KCN Đồng phở mới	Mỏ cát Ngòi Bò - Tà Thàng
Hệ số biến thiên (%)	101.14	131.34	46.68	39.41	51.19

Từ bảng 2 cho thấy, hệ số biến thiên của thông số TSP dao động từ 20.16 đến 123.81%, tương ứng mức độ biến đổi đồng đều đến rất không đồng đều. Hàm lượng khí SO<sub>2</sub> biến đổi từ đồng đều đến đặc biệt không đồng đều V = (30.54-253.35%). Hàm lượng NO<sub>2</sub> có mức biến đổi tương tự như SO<sub>2</sub> với hệ số biến thiên từ 39.41 đến 131.34%. Hàm lượng khí CO phân bố khá đồng đều trong môi trường khí trên toàn khu vực nghiên cứu.

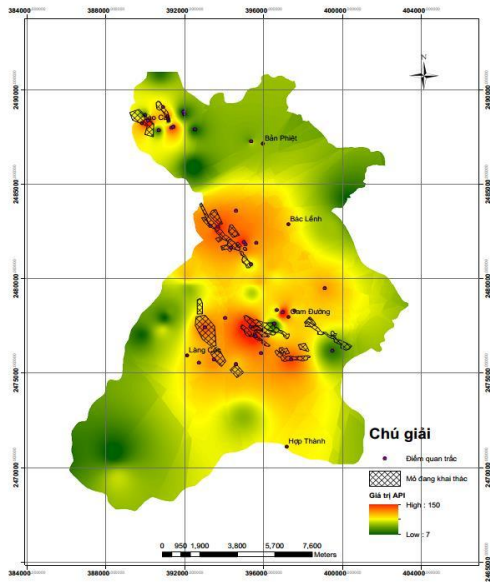


Hình 1. Biểu đồ độ lệch chuẩn các thành phần môi trường không khí, thành phố Lào Cai

Từ hình 1 cho thấy nồng độ TSP, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> tại khu vực khai thác apatit và khai thác cát khu vực Ngòi Bò, Tà Thàng cao hơn so với các khu vực còn lại. Kết quả tính độ lệch chuẩn ( $\sigma$ ) của các thông số cho thấy không khí tại khu vực khai thác và chế biến apatit có sự biến đổi mạnh, giá trị  $\sigma$  dao động từ 0,04 đến 1,92. Trong đó, thành phần bụi TSP, NO<sub>2</sub> và khí SO<sub>2</sub> có sự biến động lớn xung quanh giá trị trung bình. Sự biến đổi này có thể thấy do các vị trí quan trắc được đặt ở nhiều điểm như khai thác khoáng sản, khu chế biến, khu làm việc và đường vận chuyển. Do vậy, chất lượng không khí có sự khác biệt lớn ở các điểm đo. Ở các khu vực khác như phường Duyên Hải, khu công nghiệp Đồng phở mới chủ yếu có độ lệch chuẩn nhỏ hơn so với giá trị trung bình, chất lượng không khí đồng đều hơn do không bị ảnh hưởng bởi các nguồn thải cố định.

#### 3.2. Đánh giá chất lượng không khí khu vực thành phố Lào Cai

Chất lượng không khí được đánh giá thông qua chỉ số ô nhiễm môi trường API được xác định theo công thức (4). Giá trị API tại các điểm đo được thể hiện lên bản đồ và nội suy cho toàn khu vực thành phố Lào Cai theo phương pháp nghịch đảo khoảng cách IDW bằng phần mềm arcgis 10.2. Kết quả tính được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Bản đồ API nội suy theo phương pháp IDW

Từ hình 2 cho thấy, giá trị API tại khu vực thành phố Lào Cai biến đổi từ 7 đến 150 tương ứng với chất lượng không khí mức trong lành đến ô nhiễm nghiêm trọng. Giá trị API cao dao động từ 70 - >100 tập trung ở khu vực có hoạt động khai thác, đặc biệt là ở khu vực khai thác apatit ở các khai trường 13, 14, 15, khu vực mỏ Cóc, Lãng Càng và mỏ đồng Tả Phời. Với mức chất lượng không khí như trên cần khuyến cáo công nhân, nhân viên tại cơ sở khai thác và chế biến phải có thiết bị bảo hộ lao động trong thời gian làm việc và người dân ở khu vực lân cận cần hạn chế ra ngoài. Các khu vực phường Duyên Hải, phường Bắc Cường và những khu vực không có hoạt động khai thác và chế biến, chất lượng không khí chủ yếu ở mức trong lành và ô nhiễm nhẹ.

#### 4. Kết luận

Việc ứng dụng GIS để nội suy giá trị chỉ số ô nhiễm môi trường API trên cơ sở các điểm đo đã biết trước cho phép dự đoán chất lượng không khí trên toàn khu vực thành phố Lào Cai. Kết quả nội suy cho thấy giá trị API dao động từ 7 đến 150 tương ứng với chất lượng môi trường không khí từ trong lành

đến ô nhiễm nghiêm trọng. Giá trị API cao tập trung ở các khu vực có hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản, đặc biệt tại các khai trường khai thác apatit như khai trường 13, 14, 15, Lãng Càng, mỏ Cóc, Cam Đường, đồng Tả Phời ... không khí ở mức ô nhiễm vừa đến nghiêm trọng tương ứng chỉ số ô nhiễm môi trường API từ 51 đến trên 150. Các khu vực khác như phường Bắc Cường, phường Duyên Hải, khu vực khai thác sắt Ngòi Bô, Tả Thằng không khí ở mức trong lành đến ô nhiễm nhẹ. Kết quả tính thống kê cho thấy thành phần khí thuộc khu vực khai thác apatit và phường Bắc Cường có sự biến động mạnh hơn so với các khu còn lại, giá trị hệ số biến thiên dao động mạnh từ 50.06 đến 253.35%. Trong đó, thành phần bụi TSP, NO<sub>x</sub> và khí SO<sub>2</sub> có sự biến động lớn xung quanh giá trị trung bình. Sự biến đổi này có thể thấy do các vị trí quan trắc được đặt ở nhiều điểm như khai trường khai thác, khu chế biến, khu bãi thải, khu làm việc và đường vận chuyển. Do vậy, chất lượng không khí có sự khác biệt lớn ở các điểm đo.

#### Tài liệu tham khảo

Công ty TNHH Thương mại tổng hợp Nghĩa Anh, 2017. Kết quả quan trắc môi trường không khí khu công nghiệp Đông Phố mới, tp Lào Cai, tỉnh Lào Cai. Trung tâm quan trắc môi trường, tỉnh Lào Cai.  
 Công ty TNHH I thành viên Apatit Việt Nam, 2017. Kết quả quan trắc môi trường không khí tại khu vực khai thác và chế biến apatit, Lào Cai, 2017. Trung tâm quan trắc môi trường, tỉnh Lào Cai  
 Doanh nghiệp tư nhân Bình Minh, 2017. Kết quả quan trắc môi trường không khí khu đô thị mới từ tổ 24A-26B, phường Duyên Hải, thành phố Lào Cai. Trung tâm quan trắc môi trường, tỉnh Lào Cai.  
 Nguyễn Hải Hòa, Nguyễn Thị Hương, 2017. Sử dụng ảnh Landsat xây dựng bản đồ phân bố ô nhiễm không khí do hoạt động khai thác khoáng sản tại huyện Hoàng Bồ, tỉnh Quảng Ninh. *Tạp chí khoa học và công nghệ lâm nghiệp số 4*: 85-95.  
 Mozumder C., Reddy K.V., Pratap D., 2012. Air pollution modeling from remotely sensed data using regression techniques. *Indian Society of Remote sensing* 41, 269-277  
 Rao M. P. V., Hima Bindu V., Sagarshwar G., Indracanti J. and Anjaneyulu Y., 2004. Assessment of Ambient Air Quality in the Rapidly Industrially growing Hyderabad Urban Environment. Proc. BAQ 2004, Workshop Program and Presentation, Poster 3.  
 Sở xây dựng tỉnh Lào Cai, 2017. Kết quả quan trắc môi trường không khí tại Bệnh viện nội tiết, phường Bắc Cường, thành phố Lào Cai. Trung tâm quan trắc môi trường, tỉnh Lào Cai.

#### ABSTRACT

### Application of GIS and API index to assess the air quality in Lao Cai city, Lao Cai province

Nguyễn Thị Cúc<sup>1\*</sup>, Nguyễn Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Quốc Phi<sup>1</sup>, Phan Thị Mai Hoa<sup>1</sup>, Vũ Thị Lan Anh<sup>1</sup>, Đỗ Văn Nhuận<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hanoi University of Mining and Geology

Nowadays, the problem of air pollution is becoming more and more serious and difficult to repaired, especially in areas where many mining and mineral processing activities are developed, such as Lao Cai city, Lao Cai province. Therefore, the assessment of air quality in the study area is necessary to delineate the risk of pollution and provide appropriate control and mitigation measures. Based on the results of periodical monitoring in areas such as hospitals, industrial parks, apatite, copper mining and processing... determine the air pollution index API combined with GIS technology, the author has built air quality maps using distance inverse interpolation (IDW) method. The results show that the API values ranged from 7 to 150 corresponding to the quality of the air environment from fresh to seriously polluted, depending on the socio-economic characteristics of the production, each zone. In general, in mining areas such as Ta Phoi, apatite in Coc, Cam Duong, Vuon Cam ..., the air pollution level is moderate to severe, corresponding to the index of environmental pollution APIs from 51 to over 150. The statistical results show that the gaseous components of the apatite mining area and Bac Cuong ward are more variability than the rest. Particularly suspended particulate matter TSP and SO<sub>2</sub>.

Keywords: API, Lao Cai city, IDW