

HIỆU ỨNG CHÊNH LỆCH ĐỘ CAO ĐỊA HÌNH VÀ VẤN ĐỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

PGS.TS. NGUYỄN THỊ HỒNG

Trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên

1. “Nước chảy chỗ trũng” và những hệ lụy

Xuất phát từ hiện tượng tự nhiên và kinh nghiệm cuộc sống, từ ngàn xưa ông cha ta đã có câu “nước chảy chỗ trũng”, “nước chảy đá mòn”. Đây là thực tế hiển nhiên về sự tồn tại của một hiện tượng tự nhiên theo quy luật nhất định. Hiện tượng tự nhiên này thật dễ hiểu nhưng lại chứa đựng rất nhiều ý nghĩa. Tác giả Vũ Tự Lập cũng đúc kết từ quy luật của tự nhiên và cho rằng: “Theo quy luật của trọng lực nơi cao là nơi mất vật chất và nơi thấp là nơi tích tụ vật chất, mà nơi mất vật chất thường là nghèo, điều kiện sống rất khó khăn, còn nơi tích tụ vật chất là nơi giàu có, điều kiện sống thuận lợi” [2].

Như vậy, theo kinh nghiệm từ xưa, “chỗ trũng” là chỗ tốt, chỗ tích tụ, hứng lại, giữ lại những gì tốt lành nhất mà nước đã chảy từ cao xuống, mang theo trong mình nó. Điều này hoàn toàn đúng khi môi trường còn trong lành. Khi đó, những gì nước mang theo khi chảy, khi làm xói mòn trên đường đi của nó, sẽ là những cái tốt nhất của tất cả mọi nơi cao hơn “chỗ trũng”. Kết quả, tại những nơi thấp sẽ được hứng lại, được tiếp nhận những gì tốt đẹp nhất của các nơi cao hơn. Nếu nơi thấp đó có hình dạng “lòng chảo” (“chỗ trũng”) thì nó sẽ giữ lại tất cả (hoặc một phần) những gì mà dòng nước chảy mang theo.

Bức tranh đẹp đẽ trên đây sẽ hoàn toàn khác nếu môi trường đã trở nên ô nhiễm. Khi đó, dòng nước sẽ mang theo, sẽ bào mòn trên đường chảy tất cả, cả những cái tốt và cả những cái xấu. Nếu nó xuất phát từ chỗ xấu thì nó sẽ mang theo tất cả những cái xấu, những vật chất ô nhiễm của chính chỗ đó. Ngoài ra, trên đường chảy của mình, nước sẽ cuốn theo những gì có trên mặt đất và bào mòn bề mặt đất. Nếu những vật chất bị cuốn đó và vật chất bào mòn bề mặt có tính chất độc hại (chất ô nhiễm) thì mức độ ô nhiễm của nước, của dòng chảy sẽ ngày một gia tăng. Điều này có nghĩa, vị trí càng thấp trong toàn bộ dòng nước chảy sẽ có nồng độ chất ô nhiễm cao hơn. “Chỗ trũng” khi đó không thể là nơi tích tụ những gì tốt nhất nữa mà

lại là nơi chứa đựng tất cả những gì xấu nhất, nguy hiểm nhất, ô nhiễm nhất. Đã đến lúc chúng ta cần xem xét lại khái niệm “Nước chảy chỗ trũng” để có thể sử dụng chúng hợp lý trong cuộc sống.

Khái niệm “nước chảy” ở đây được hiểu như là dòng chảy tự nhiên của nước dưới sự tác động của trọng lực và sự chênh lệch độ cao của bề mặt địa hình tại đáy dòng chảy. Tại đây không xem xét các dòng chảy nhân tạo khác của nước có sự tác động của con người dưới các dạng: dòng nước chảy trong các kênh mương; dòng nước chảy trong các loại đường ống....

Việt Nam là nước có diện tích đồi núi khá lớn, vì vậy những vấn đề môi trường xảy ra do hậu quả của hiệu ứng chênh lệch độ cao là vấn đề không tránh khỏi. Đặc biệt, sự tác động mạnh mẽ hiện nay của con người làm cho miền núi trở thành khu vực rất nhạy cảm và dễ bị tổn thương về tự nhiên, kinh tế-xã hội và môi trường, còn đồng bằng sẽ là nơi hứng chịu thêm hậu quả do tính chất nhạy cảm của môi trường do miền núi tạo ra. Đây là vấn đề không chỉ mang tính vùng lãnh thổ mà còn có ý nghĩa cho từng ngành công nghiệp riêng biệt trong đó có ngành khai thác khoáng sản. Giải quyết vấn đề này sẽ giúp cho việc xử lý các vấn đề xói mòn bãi thải, bề mặt địa hình mỏ lộ thiên và xử lý các vấn đề môi trường phát sinh khác.

2. Hiệu ứng độ cao địa hình và hiện tượng xói mòn mặt đất

Hiệu ứng chênh lệch độ cao địa hình (“effects of terrain height difference”) là sự chênh lệch độ cao của địa hình ảnh hưởng trực tiếp đến các quá trình vật lý, hoá học, sinh học và môi trường tự nhiên ở khu vực nào đó.

Tự nhiên là một thể thống nhất hoàn chỉnh, thể hiện mối quan hệ tác động qua lại rất chặt chẽ của các thành phần cấu thành. Vì vậy, khi một thành phần cấu thành thay đổi sẽ dẫn tới sự thay đổi của các thành phần khác. Nói cách khác, đó là hiệu ứng domino hoặc phản ứng dây chuyền. Địa hình

là một hợp phần của tự nhiên, do vậy nó nằm trong mối quan hệ tác động của các thành phần tự nhiên khác, có quan hệ chặt chẽ với khí hậu, sinh vật, thủy văn, thổ nhưỡng.... Vì vậy, những tác động của hiệu ứng chênh lệch độ cao có thể sẽ gây nên sự thay đổi của các hợp phần tự nhiên, đồng thời nó cũng chịu tác động của các nhân tố khác, từ đó lại gây ra một loạt phản ứng dây chuyền trong mối quan hệ tác động qua lại giữa các thành phần tự nhiên cấu tạo nên cảnh quan.

Một trong những biểu hiện của hiệu ứng chênh lệch độ cao đó là quá trình xâm thực, xói mòn. Độ cao càng lớn thì xói mòn càng mạnh. Địa hình dốc là nguyên nhân dẫn đến xói mòn, sạt lở ở vùng cao. Về nguyên tắc, mức độ xói mòn, sạt lở tỉ lệ thuận với độ dốc địa hình. Nếu không có sự chênh lệch độ cao địa hình thì không có xói mòn vật chất do dòng nước chảy. Điều này hoàn toàn diễn ra theo quy luật tự nhiên - quy luật trọng lực "nước chảy chỗ trũng" từ cao xuống thấp kéo theo các vật liệu bị xâm thực, bị xói mòn. Hiện tượng xâm thực-xói mòn mặt đất là một trong toàn bộ các hoạt động địa chất-địa lý ngoại sinh làm mất đi một phần hay toàn bộ đất đá trên bề mặt, dẫn tới sự biến đổi, hạ thấp địa hình.

Quá trình xói mòn diễn ra do các tác nhân chủ yếu sau:

❖ Tác nhân cơ học - Lực của dòng nước chảy sẽ phá huỷ, xói lở, mài mòn đất đá và cuốn trôi đất đá bờ-vụn theo dòng nước;

❖ Tác nhân hoá học - Nước sẽ hoà tan đất đá và các sản phẩm phong hoá rồi cuốn trôi đi. Do đó, tại đây đá gốc cũng có thể bị xói mòn nhanh chóng.

Trên thực tế, tốc độ xói mòn bề mặt có thể dự đoán thông qua các mô hình sau đây [1]:

❖ Mô hình do Stehlik (1975) phát triển để dự đoán tốc độ xói mòn hàng năm ở Szechoslovakia:

$$X=(D.G.P.S.L.O). \quad (1)$$

Tại đây: X - Lượng đất trung bình hàng năm mất đi; D - Cường độ mưa; G - Khả năng thấm lọc của đá; P - Phần trăm cỡ hạt nhỏ hơn 0,1 mm và hàm lượng hữu cơ; S - Độ dốc; L - Độ dài sườn dốc; O - Phần trăm lớp phủ thực vật.

❖ Mô hình của Wischmeier và Smith (1962) khá phổ biến có tên gọi là Universal Soil Equation:

$$X=(R.K.L.S.C.P). \quad (2)$$

Tại đây: X - Lượng đất trung bình hàng năm mất đi; R - Chỉ số xói mòn tính theo cường độ mưa; K - Chỉ số xói mòn đất dựa vào thành phần cỡ hạt; L - Độ dài sườn dốc; S - Độ dốc; C - Chỉ số lớp phủ thực vật; P - Chỉ số bảo vệ đất.

Như vậy trong các mô hình tính toán xói mòn của địa hình, độ dốc là yếu tố rất quan trọng, không thể bỏ qua, vì nó quyết định đến động năng của

dòng nước. Có thể nhận thấy, hoạt động xói mòn đất đá gia tăng theo giá trị động năng của dòng nước chảy "A":

$$A = \frac{m.v^2}{2}. \quad (3)$$

Trong đó: m - Khối lượng của nước, kg; v - Tốc độ của dòng chảy, m/giây.

Hoạt động xói mòn đất đá do nước gồm các dạng sau đây:

❖ Xói mòn phẳng - Hiện tượng xói mòn này diễn ra do sự rửa lũa đất đá khi mưa, tuyết tan. Sự chảy tràn của các dạng nước này có xu hướng nhanh chóng tập trung thành các dòng phùai, nhất là ở vùng sườn đồi núi.

❖ Xói mòn tuyến - Đây là hiện tượng nước tập trung thành dòng và bắt đầu tác dụng xói mòn cơ học mạnh mẽ tạo thành các mương xói tiến tới hình thành thung lũng suối, sông.

Sự xói mòn tuyến diễn ra theo hai hướng tùy theo địa hình. Ở nơi địa hình dốc, dòng nước có tác dụng đào sâu lòng suối và sự xói mòn đáy diễn ra theo hướng giạt lùi từ gốc xói mòn tiến ngược về thượng lưu (xói mòn giạt lùi) để đạt trạng thái cân bằng.

Tốc độ xói mòn thay đổi tùy theo điều kiện khí hậu, địa hình, lớp phủ thực vật. Trung bình xói mòn hoá học cứ 1.000 năm làm mòn đi từ 6 đến 7 mm, tốc độ của xói mòn cơ học thì gấp 10 lần. Đối với các tác nhân khác như gió, nước biển, tác dụng xói mòn gọi là thổi mòn, mài mòn. Hiệu ứng chênh lệch độ cao địa hình hay tốc độ xói mòn thường phụ thuộc vào độ dốc, chiều dài sườn, cường độ mưa và một số nhân tố khác. Tại đây, quan trọng nhất là yếu tố độ dốc của sườn dốc.

Độ dốc quyết định thế năng của vật liệu di chuyển và dòng chảy trên bề mặt tác động. Độ dốc càng tăng sự xói mòn bề mặt càng tăng, hay nói cách khác giữa độ dốc và sự xói mòn vật liệu có quan hệ rất chặt chẽ, tỉ lệ thuận, được biểu diễn theo hàm số mũ [3]:

$$M=S^a. \quad (4)$$

Tại đây: M - Lượng đất bị xói mòn; S - Độ dốc; a - Hệ số thực nghiệm; a=1,35.

Chiều dài sườn dốc có ảnh hưởng lớn đến xói mòn theo tương quan thuận, có dạng hàm số sau [3]:

$$M=C.L^n. \quad (5)$$

Tại đây: M - Lượng đất bị xói mòn; C - Hằng số; L - Chiều dài sườn dốc; n - Số mũ thực nghiệm; n=1,6.

Theo A.D. Ivanovski và Ia.V. Kornev, lượng đất (vật chất) bị mất phụ thuộc chặt chẽ vào độ dốc của địa hình, chiều dài sườn và cường độ mưa và một số nhân tố khác. Phương trình tính lượng đất mất có dạng như sau [3]:

$$M = A \cdot I^{0.75} \cdot L^{0.5} \cdot P^{1.5} \quad (6)$$

Trong đó: M - Lượng đất mất; A - Hệ số tính đến các nhân tố khác; L - Chiều dài sườn; P - Cường độ mưa; I - Độ dốc của sườn.

Như vậy, sự chênh lệch độ cao có tác dụng xấu đến quá trình xói mòn mặt đất. Sự chênh lệch độ cao càng lớn thì mức độ xói mòn mặt đất càng cao. Chiều dài sườn dốc càng lớn thì lượng đất mất càng nhiều.

3. Hiệu ứng độ cao địa hình và hiện tượng ô nhiễm mặt đất

Ngoài tác động xói mòn thì các quá trình di chuyển vật liệu trên sườn dốc cũng xảy ra rất mạnh mẽ. Tại đây, độ dốc có vai trò rất quan trọng đối với sự di chuyển vật chất trên sườn dốc. Trong trường hợp này, do hiệu ứng chênh lệch độ cao của địa hình xảy ra trong phạm vi nhỏ, vật liệu sau khi bị xói mòn sẽ được di chuyển từ trên đỉnh, sườn dốc xuống các khu vực phía dưới chân sườn đồi, núi. Dưới tác dụng của trọng lực vật liệu đã di chuyển, độ dốc càng lớn thì sự di chuyển vật liệu càng nhanh, kích thước vật liệu càng lớn.

Như vậy, do hiệu ứng độ cao địa hình, các loại vật chất không liên kết chặt với môi trường đất đá sẽ bị di chuyển từ nơi cao xuống nơi thấp. Sự không liên kết này xảy ra do quá trình phong hoá, vật liệu bị tách-bóc-rời ra và tự nó di chuyển trên sườn khi vật liệu vượt quá độ dốc giới hạn của nó hoặc bị dòng nước hoà tan cuốn theo dòng chảy trên sườn dốc. Ngoài tác động cơ học, phong hoá, hiện tượng này cũng chịu ảnh hưởng của các tác động khí hậu, sinh vật. Sự di chuyển vật liệu trên sườn dốc sẽ làm gia tăng quá trình rửa trôi do tác động mài mòn, phá huỷ của dòng nước đối với các vật cản trên dòng chảy.

Hiệu ứng chênh lệch độ cao địa hình ảnh hưởng đến quá trình vật lý, đó là sự rơi, sự trôi cơ học của vật liệu do trọng lực, tác dụng của dòng nước sẽ mạnh hơn khi có địa hình dốc do sự chênh lệch độ cao. Khi đó, động năng của dòng chảy lớn và sức công phá của nó đối với bề mặt sẽ xảy ra mạnh hơn. Điều này có nghĩa: tốc độ xói mòn xảy ra mạnh cùng với sự gia tăng của độ dốc. Chính độ dốc sườn đồi-núi sẽ quyết định đến thế năng của hạt vật liệu và động năng của dòng chảy phát sinh trên mặt dốc. Sự chênh lệch độ cao địa hình ảnh hưởng đến quá trình sinh học đó là sự phân tầng thảm thực vật theo đai cao, mặt khác cũng do sự mất vật chất nên thảm thực vật cũng phát triển khó khăn hơn vùng đồng bằng. Độ dốc càng lớn, sinh vật càng khó phát triển.

Như vậy, sự chênh lệch độ cao của địa hình đã tạo nên tính chất nhạy cảm của miền núi. Tại đây,

việc lưu giữ, bảo toàn vật chất ở miền núi nơi có chênh lệch độ cao lớn là một điều hết sức khó khăn. Việt Nam có những điều kiện để quá trình xói mòn (biểu hiện của hiệu ứng chênh lệch độ cao địa hình) xảy ra mạnh mẽ hơn so với các khu vực khác.

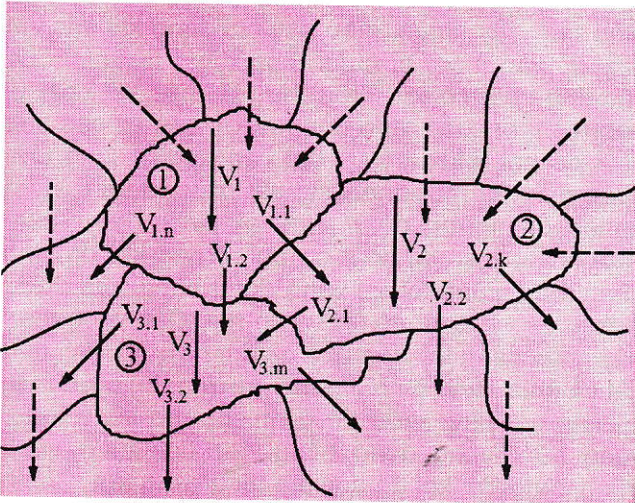
Trên thực tế, miền núi, trung du, đồng bằng là một khối thống nhất cho nên hiệu ứng chênh lệch độ cao là quá trình xảy ra đồng thời. Khi miền núi mất vật chất thì đồng bằng là nơi tích tụ vật chất. Về khía cạnh kinh tế, thì đồng bằng rất thuận lợi cho trồng trọt, canh tác với sự tích tụ của phù sa màu mỡ. Tuy nhiên, điều này chỉ đúng khi các vật chất bị bào mòn, bị cuốn theo dòng nước chỉ có các tính chất có lợi. Trên thực tế, các vật chất bị bào mòn, bị cuốn theo dòng nước còn có các tính chất có hại. Mức độ có hại càng ngày càng lớn. Miền núi vừa mất đi những vật chất có lợi (bị làm nghèo đi) nhưng đồng thời lại được "làm sạch" khỏi nhiều loại vật chất có hại. Trong khi đó, các vùng thấp, vùng trũng, vùng đồng bằng vừa được tích tụ cả vật chất có lợi và có hại. Các vùng thấp này ngày càng trở nên bị ô nhiễm hơn. Vì vậy, nếu xét về khía cạnh ô nhiễm môi trường, thì sự tích tụ sẽ làm gia tăng mức độ ô nhiễm cho vùng thấp-vùng trũng-vùng đồng bằng. Sự tích tụ ở vùng trũng càng lớn khi độ dốc địa hình càng lớn. Chính vì vậy trong quá trình giải quyết các vấn đề về môi trường, hiệu ứng độ cao địa hình cần được chú ý.

4. Một số vấn đề nghiên cứu hoàn thiện-bổ sung về sự tác động của hiệu ứng độ cao

Trên thực tế các quy luật xói mòn đất đá bề mặt trên đây vẫn chưa xét tới những yếu tố khác sau đây:

- ❖ Tính chất cơ lý đất đá bề mặt, lực liên kết giữa các phần tử đất đá bề mặt với nhau;
- ❖ Đặc tính bề mặt địa hình của bờ dốc: bờ dốc nghiêng theo một độ dốc hay nghiêng theo nhiều độ dốc khác nhau; bề mặt bờ dốc phẳng hay có độ lồi lõm nhất định...;
- ❖ Mối liên hệ giữa các khối vật chất tích tụ trên đường chuyển dịch của các vật chất đất đá bị xói mòn với dòng chảy của nước;
- ❖ Đặc tính của lượng nước mưa xuất hiện: lưu lượng nước mưa; lực tác động của nước mưa lên bề mặt;
- ❖ Đặc tính nhiệt độ của không khí gây nên các tác nhân tác động đến quá trình phong hoá đất đá;
- ❖ Đặc tính lớp thực vật che phủ bề mặt có khả năng chống lại quá trình xói mòn, làm gia tăng mức độ liên kết của đất bề mặt với nhau;
- ❖ Đặc tính cấu tạo địa hình bề mặt của khu vực xói mòn;
- ❖ Đặc tính mối liên hệ giữa các khu vực xói mòn khác nhau theo độ cao....

Trên thực tế, đặc tính cấu tạo địa hình bề mặt của khu vực xói mòn rất đa dạng, rất khác nhau cho mỗi khu vực, vùng lãnh thổ cụ thể. Tại đây có thể có nhiều khu vực xói mòn có độ cao khác nhau và có mối liên kết theo độ cao khác nhau. Dòng chảy tập trung từ các khu vực xói mòn nằm cao hơn có thể sẽ được tập trung lại thành một dòng chảy xói mòn cho các khu vực thấp hơn với các đặc tính hoàn toàn khác nhau tùy theo đặc tính liên kết hữu cơ của các vùng địa hình cụ thể (hình H.1).



H.1. Mối liên hệ giữa các “vùng địa hình đơn vị” và các giá trị lưu lượng dòng chảy bề mặt: 1, 2, 3,..., p - Các “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” ($i=1-p$) trong khu vực nghiên cứu; p - Số lượng “vùng địa hình đơn vị” trong khu vực địa hình cần nghiên cứu; $V_1, V_2, V_3, \dots, V_p$ - Tổng thể tích lượng nước chảy tràn từ “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” trong khoảng thời gian nghiên cứu “T” xuống các “vùng địa hình đơn vị” nằm thấp hơn và có mối liên hệ trực tiếp với chúng; mũi tên liền nét chỉ lưu lượng nước chảy trong mỗi “vùng địa hình đơn vị” và chảy sang các “vùng địa hình đơn vị” có liên quan khác trong khu vực nghiên cứu trong khoảng thời gian “T”.

Trong mỗi khu vực nghiên cứu, chúng ta có thể chia chúng ra thành nhiều “vùng địa hình đơn vị” khác nhau. “Vùng địa hình đơn vị” có các đặc tính địa hình độc lập tương đối so với các vùng khác trong khu vực nghiên cứu khi xét tới các đặc điểm xói mòn, chuyển dịch của dòng nước chảy. “Vùng địa hình đơn vị” là “vùng trũng” có khả năng tích một lượng nước nhất định. Trước thời điểm tích nước, mỗi “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” có chứa một lượng nước tĩnh “ $V_{i,tn}$ ” ban đầu nhất định phụ thuộc vào điều kiện địa hình cụ thể của khu vực và hiện trạng điều kiện thủy văn bề mặt của chúng. Mỗi “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” có một sức chứa nước tĩnh lớn nhất “ $V_{i,tn,max}$ ” nhất định. Giá trị “ $V_{i,tn,max}$ ” đặc trưng cho khả năng lưu giữ nước lớn

nhất trong trạng thái tĩnh và phụ thuộc vào điều kiện địa hình của “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” cụ thể.

Tổng giá trị thể tích nước “ $V_{i,t}$ ” có trong thời điểm “t” bất kỳ cho “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” có thể xác định theo công thức:

$$V_{i,t} = [V_{i,tn} + T \cdot Q_{i,vdvk} + T \cdot Q_{i,nm} + T \cdot Q_{i,ll}], m^3. \quad (7)$$

Tại đây: T - Khoảng thời gian nghiên cứu cho “vùng địa hình đơn vị” thứ “i”, giờ; $Q_{i,vdvk}$ - Lưu lượng nước trung bình đổ vào “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” từ các vùng “vùng địa hình đơn vị” khác nằm cao hơn và có mối liên hệ với “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” đang nghiên cứu, $m^3/giờ$; $Q_{i,nm}$ - Lưu lượng nước mưa trung bình đổ vào “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” đang nghiên cứu, $m^3/giờ$; $Q_{i,ll}$ - Lưu lượng nước lũ-lụt trung bình đổ vào “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” đang nghiên cứu, $m^3/giờ$.

Tổng giá trị thể tích nước còn lại “ $V_{i,t,c}$ ” có trong thời điểm “t” bất kỳ cho “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” trong khoảng thời gian nghiên cứu “T” có thể xác định theo công thức:

$$V_{i,t,c} = (V_{i,t} - V_{i,ng}), m^3. \quad (8)$$

Tại đây: $V_{i,ng}$ - Thể tích nước bị ngấm xuống lòng đất, vào các khe nứt, lỗ rỗng, hang-hốc-caxto... tính riêng cho “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” trong khoảng thời gian nghiên cứu “T”, m^3 .

Như vậy, giá trị “lưu lượng trung bình quy đổi” “ Q_i ” cấp cho “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” trong khoảng thời gian nghiên cứu “T” có thể xác định gần đúng theo công thức:

$$Q_i = \left(\frac{V_{i,t,c}}{T} \right), m^3/giờ. \quad (9)$$

Nước từ mỗi “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” chỉ có thể chảy xuống các “vùng địa hình đơn vị” nằm thấp hơn khi chúng có mối liên hệ trực tiếp với “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” và khi tồn tại điều kiện:

$$V_{i,t,c} > V_{i,tn,max}. \quad (10)$$

Từ đây, tổng thể tích lượng nước “ V_i ” có thể chảy tràn từ “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” trong khoảng thời gian nghiên cứu “T” xuống các “vùng địa hình đơn vị” nằm thấp hơn và có mối liên hệ trực tiếp với chúng có thể xác định theo công thức:

$$V_i = (V_{i,t,c} - V_{i,tn,max}) = (V_{i,t} - V_{i,ng} - V_{i,tn,max}), m^3. \quad (11)$$

Tổng thể tích lượng nước “ V_i ” chảy tràn từ “vùng địa hình đơn vị” thứ “i” trong khoảng thời gian nghiên cứu “T” xuống các “vùng địa hình đơn vị” nằm thấp hơn và có mối liên hệ trực tiếp với chúng sẽ được xác định trong từng trường hợp cụ thể:

❖ Cho vùng $i=1$ (hình 1). Giá trị thể tích lượng nước “ V_1 ” sẽ được phân chia thành các phần thể tích $V_{1,1}, V_{1,2}, \dots, V_{1,n}$ cho “n” “vùng địa hình đơn vị” nằm thấp hơn và có mối liên hệ trực tiếp với chúng. Như vậy:

$$V_1 = (V_{1,1} + V_{1,2} + \dots + V_{1,n}). \quad (12)$$

❖ Cho vùng $i=2$ (H.1). Giá trị thể tích lượng nước " V_2 " sẽ được phân chia thành các phần thể tích $V_{2,1}$, $V_{2,2}, \dots, V_{2,k}$ cho " k " "vùng địa hình đơn vị" nằm thấp hơn và có mối liên hệ trực tiếp với chúng. Như vậy:

$$V_2 = (V_{2,1} + V_{2,2} + \dots + V_{2,k}). \quad (13)$$

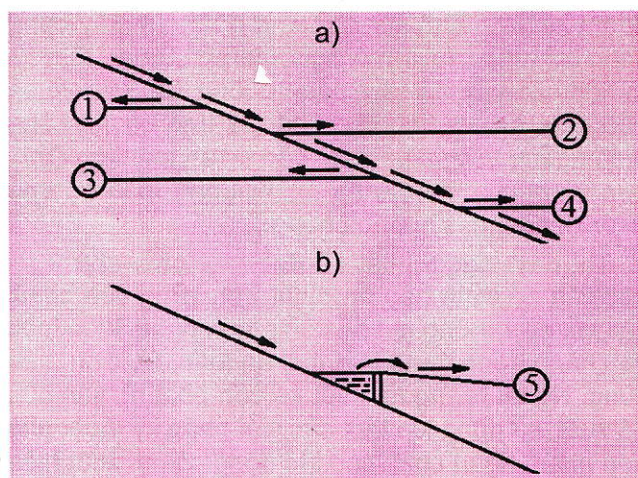
❖ Cho vùng $i=3$ (H.1). Giá trị thể tích lượng nước " V_3 " sẽ được phân chia thành các phần thể tích $V_{3,1}$, $V_{3,2}, \dots, V_{3,m}$ cho " m " "vùng địa hình đơn vị" nằm thấp hơn và có mối liên hệ trực tiếp với chúng. Như vậy:

$$V_3 = (V_{3,1} + V_{3,2} + \dots + V_{3,m}). \quad (14)$$

Như vậy, nếu xác định được các giá trị thể tích nước chảy từ các "vùng địa hình đơn vị" nằm cao hơn vào "vùng địa hình đơn vị" thứ " i " đang xem xét thì hoàn toàn có thể xác định được tổng lượng nước " $V_{i,tích}$ " chảy vào chúng cho từng trường hợp cụ thể. Trong trường hợp này, giá trị tổng lượng nước " $V_{i,tích}$ " chảy vào từng "vùng địa hình đơn vị" thứ " i " đang xem xét từ các "vùng địa hình đơn vị" nằm cao hơn, có mối liên hệ cấp nước với chúng, có thể xác định theo biểu thức:

$$V_{i,tích} = [V_{(i+1),i} + V_{(i+2),i} + \dots + V_{(i+q),i}]. \quad (15)$$

Tại đây: $V_{i,tích}$ - Giá trị thể tích nước được đổ vào "vùng địa hình đơn vị" thứ " i " từ các "vùng địa hình đơn vị" nằm cao hơn có mối liên hệ cấp nước cho chúng, m^3 ; $V_{(i+1),i}$, $V_{(i+2),i}, \dots, V_{(i+q),i}$ - Giá trị thể tích lượng nước đổ từ các "vùng địa hình đơn vị" nằm cao hơn có mối liên hệ cấp nước cho "vùng địa hình đơn vị" thứ " i ", m^3 ; q - Số lượng "vùng địa hình đơn vị" nằm cao hơn có mối liên hệ cấp nước cho "vùng địa hình đơn vị" thứ " i ".



H.2. Mối liên hệ giữa các khu vực xói mòn khác nhau theo độ cao: 1, 2, 3, 4 - Các mức cao độ của các "vùng địa hình đơn vị" khác nhau trên tuyến dòng nước chảy; 5 - Mức cao độ của hai "vùng địa hình đơn vị" liên hệ với nhau qua một kết cấu vách ngăn, vách chắn nào đó; mũi tên hướng dòng nước chảy vào các "vùng địa hình đơn vị" có cao độ khác nhau.

Trên thực tế, đặc tính mối liên hệ giữa các khu vực xói mòn khác nhau theo độ cao rất phức tạp. Mối liên kết này có thể mang tính trực tiếp tính (mỗi vùng xói mòn cao hơn có thể liên kết với nhiều vùng xói mòn nằm thấp hơn ở những mức độ cao khác nhau, H.2.a) hoặc mang tính gián tiếp động (hai vùng chỉ có thể liên kết với nhau khi mực nước xói mòn vượt quá một giá trị độ cao "bờ" ngăn cách nào đó, H.2.b).... Mối quan hệ này sẽ trở nên phức tạp hơn khi xem xét chúng trong mối quan hệ với các "vùng địa hình đơn vị" khác nhau trên thực tế.

5. Kết luận

Hiệu ứng chênh lệch độ cao địa hình đã làm cho miền núi trở thành nơi có hệ sinh thái rất nhạy cảm, dễ mất vật chất và dễ bị tổn thương do yếu tố trọng lực, dẫn tới những khó khăn trong phát triển kinh tế và suy thoái môi trường. Đồng thời điều này đã gây ra những tác động rất lớn đối với vùng thấp hơn là đồng bằng, làm cho khu vực này vốn là vùng đất được bồi tụ phù sa nay đã trở thành khu vực bị ô nhiễm. Chính vì vậy, trên cơ sở nhận thức, nghiên cứu về hiệu ứng chênh lệch độ cao địa hình và những vấn đề môi trường ở Việt Nam, chúng ta cần nghiên cứu xác định những giải pháp phù hợp trong quá trình phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đậu Văn Ngọ, Trần Xuân Thọ. Ổn định công trình. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh. 2008.
2. Vũ Tự Lập. Địa lý tự nhiên Việt Nam. Nxb Đại học Sư phạm Hà Nội. 2010.
3. Nguyễn Công Vinh, Mai Thị Lan Anh. Quản lý và sử dụng đất dốc bền vững ở Việt Nam. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội. 2011.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

Effects of terrain difference in height is become a place for mountain ecosystems are sensitive, easy to take material leads to difficulties in economic development and environmental degradation. Also this has caused great impact on delta makes this area has become polluted areas and the potential for serious flooding. Therefore, based on awareness of the effect of terrain elevation difference we need to have the appropriate solutions in the process of economic development.