

# PHÂN LOẠI DỊCH CHUYỂN TRỌNG LỰC ĐẤT ĐÁ TRÊN SƯỜN DỐC, MÁI DỐC

## THỰC TRẠNG VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶT RA

**TS. NGUYỄN ĐỨC LÝ**

Giám đốc Sở Khoa học và Công nghệ Quảng Bình

### Tóm tắt

Các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc rất đa dạng và phức tạp. Chính vì vậy, hiện nay trên thế giới cũng như trong nước có rất nhiều phương pháp, cách phân loại khác nhau đã được đề nghị. Tuy nhiên, giữa các phương pháp phân loại vẫn còn nhiều nội dung, phương pháp luận, quan điểm, đẳng cấp, tiêu chí (loại, dạng, phụ dạng...) chưa có sự nhất quán và thống nhất cao, cần được tiếp tục nghiên cứu làm rõ.

Trong bài viết này, chúng tôi nhìn nhận đánh giá khái quát một số ưu điểm và tồn tại của một số phương pháp phân loại phổ biến và đề xuất một số nguyên tắc, đẳng cấp (thứ bậc) và tiêu chí (cơ sở khoa học) phân loại các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi.

### 1. Tổng quan về tình hình phân loại các dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc trên thế giới

Các dịch chuyển trọng lực (DCTL) nói chung, trượt nói riêng rất đa dạng về kích thước, cấu trúc, nguyên nhân thành tạo, điều kiện hỗ trợ phát sinh và phát triển, cơ chế và động lực của quá trình... Cũng vì thế có rất nhiều cách phân loại dịch chuyển trọng lực đất đá (DCTLĐĐ) đã được đề nghị.

A. P. Pavlov (năm 1903) phân chia trượt ra: trượt lôi kéo và trượt xô đẩy. Trượt lôi kéo là trượt mà sự dịch chuyển đất đá thường bắt đầu ở phần dưới của sườn và sau đó phát triển

vào đất đá đã bị mất điểm tựa nằm ở phía trên. Ở trượt xô đẩy, sự dịch chuyển đất đá được bắt đầu ở phần trên của sườn, sau đó tác dụng và xô đẩy đất đá nằm bên dưới.

Phân loại DCTLĐĐ theo mức độ phá hủy kết cấu nguyên sinh do các nhà nghiên cứu của Thụy Điển đề nghị, theo đó K. I. Bogdanovits (năm 1911) chia ra dịch chuyển bậc một, phát sinh trong đất đá chưa hề bị dịch chuyển và dịch chuyển bậc hai, xuất hiện trong đất đá đã bị dịch chuyển từ trước với 2 dạng: Dạng tăng tiến về phía dịch chuyển của khối dịch chuyển (chân) và dạng lùi dần, phát triển về phía ngược chiều với dịch chuyển (về phía trên của sườn dốc).

Phân loại trượt theo cấu trúc (kiến trúc) của nó do F.P.Xavarenxky đề nghị (năm 1934) được phổ biến rất rộng rãi. Với cách phân loại này, trượt được chia ra: trượt đơn thuần, trượt bám theo và trượt hỗn tạp.

A. P. Nifantov (năm 1935) phân loại dịch chuyển đất đá ra 2 loại (loại có phá vỡ tính chất nguyên khối của đất đá và loại không phá vỡ tính chất nguyên khối của đất đá) và 3 dạng (dạng theo mặt phân lớp hay khe nứt, dạng theo một mặt nhất định không phụ thuộc bề mặt phân lớp và dạng dịch chuyển đất đá dẻo) theo tính chất và dấu hiệu hình thái dịch chuyển.

N. V. Rodionov (năm 1939) chia ra các loại trượt sau đây: a) trượt trạng thái là trượt xảy ra khi sự phá hủy ổn định các khối đất đá có liên quan đến biến đổi trạng thái đất đá loại sét, chẳng hạn, chuyển từ trạng thái nửa cứng sang

trạng thái dẻo khi tẩm ướt; b) trượt xói ngầm - khi phá hủy sự ổn định của đất đá trên sườn dốc do quá trình xói ngầm của nước dưới đất xuất lộ ra ở chân sườn dốc gây nên; c) trượt kiến trúc, ứng với trường hợp phá hủy độ ổn định của đất đá trên sườn dốc xảy ra dưới dạng dịch chuyển theo mặt phân lớp nằm nghiêng, mặt khe nứt và phá hủy kiến tạo. Ngoài các loại trượt cơ bản kể trên, có thể có những loại trung gian: trượt kiến trúc - trạng thái, trượt kiến trúc - xói ngầm...

I. V. Popov đề nghị phân loại dịch chuyển đất đá theo tuổi. Ông đã chia ra 2 loại dịch chuyển đất đá: dịch chuyển hiện đại tương ứng với góc xâm thực, mài mòn hiện nay và bao gồm 4 dạng dịch chuyển (đang dịch chuyển, tạm dừng, dừng lại, đã kết thúc); dịch chuyển cổ với góc xâm thực, mài mòn không giống hiện tại và

được cấu tạo từ 2 dạng (xuất lộ và chôn vùi).

Ban Nghiên cứu đường của Mĩ (năm 1958) phân chia theo phương thức dịch chuyển và thành phần đất đá dịch chuyển, bao gồm: Đổ đá, trượt, chảy (khô, ướt) và hỗn hợp. Cách phân loại này được trình bày trong bảng 1. Cơ sở phân loại của ban nghiên cứu đường Mĩ bao hàm đề nghị của K.Terzaghi (năm 1950) về việc phân định ranh giới giữa trượt và chảy dẻo.

N. N. Maxlov (năm 1955) trong chuyên khảo lớn về điều kiện ổn định sườn dốc và mái dốc, đã đề nghị phân loại dịch chuyển đất đá ra các loại chủ yếu theo cơ chế và tốc độ dịch chuyển, đó là các loại sau: Đổ đá và sạt đá, sập đổ kèm theo cắt và quay, nứt tách khi lún ướt, trượt, trượt cắt, lết xuống, trôi chảy, biến dạng dẻo và nhớt, tái tạo lâu dài sườn dốc.

**Bảng 1: Phân loại trượt của Ban Nghiên cứu đường của Mĩ**

Cơ chế chuyển dịch	Dạng đất đá				
	Cứng		Không cứng		
<b>Đổ đá</b>	Đổ đá cứng		Đổ đá không cứng		
<b>Trượt</b> - Một số ít tầng lẫn - Nhiều bộ phận riêng biệt	Quay	Phẳng	Phẳng	Quay	
	Trượt quay	Cắt khối tầng		Trượt khối tầng	
		Trượt đá cứng	Trượt phủ	Trượt nén trời	
<b>Chảy</b>	Toàn bộ đất đá không được gắn kết				
	Mảnh vụn đá cứng	Cát	Đất bụi	Trầm tích hỗn hợp	Đất dẻo
Khô	Sạt lở đá vụn	Sạt lở cát	Sạt lở hoàng thổ	-	-
	-	-	Trôi chảy nhanh	Tuôn ô ạt	Trôi chảy chậm
Uớt	-	Chảy của cát hoặc đất bụi (biến lỏng)		Chảy đất phủ	Dòng bùn
<b>Hỗn hợp</b>	Kết hợp các loại đất hoặc các loại dịch chuyển				

G. X. Zolotarev (năm 1956) phân chia trượt theo cấu trúc của nó và theo quy mô hiện tượng, bao gồm: 1) các khối đá cứng dịch chuyển (rất lớn); 2) Trượt - khối tảng: dịch chuyển nhiều tập, nhiều khối chủ yếu là đất đá loại sét và đá nửa cứng; 3) trượt - dòng: được thành tạo khi đất đá dịch chuyển đã bị vụn nát; 4) tuôn chảy - dịch chuyển bề mặt với chiều sâu không tới 2 - 5m, bởi sự tẩm ướt đất đá do nước mưa khí quyển, đôi khi do nước ngầm; 5) trượt - trôi - trượt không lớn và không sâu (dưới 2-3m), phát sinh do tẩm ướt bằng nước mưa khí quyển, không có sự tham gia của nước dưới đất; 6) sụt lở: dịch chuyển bé về diện tích và chiều sâu, làm cho mái dốc có dạng bậc thang nhỏ.

Ngoài sơ đồ phân loại trên, G. X. Zolotarev ở Hội nghị về vấn đề nghiên cứu trượt và các biện pháp chống trượt năm 1964, đã đề nghị phân chia các loại trượt gọi là nguồn gốc dưới đây: 1) trượt xô đẩy, hay là trượt bậc một và trượt nén trôi; 2) trượt lôi kéo hay là trượt theo; 3) trượt cuốn hút (trượt - dòng và tuôn chảy); 4) trôi nổi; 5) trượt hóa lỏng “đột ngột”; 6) trượt xói ngầm, trượt trôi; 7) trượt vỏ phồng hóa của đá macma và biến chất; 8) trượt phức tạp và các dạng chuyển tiếp.

G. L. Fixenko (năm 1965), khi nghiên cứu các loại biến dạng bờ mỏ công trường khai thác lộ thiên và bãi thải, đã chia ra các loại biến dạng sau đây: 1) sụt lở - hiện tượng lặn một số hòn, tảng riêng biệt xuống chân mái dốc; 2) đổ ập - dịch chuyển đất đá rất nhanh dọc theo mặt trượt

dốc; 3) trượt - dịch chuyển đất đá từ từ theo mặt trượt thoải. Thuộc về loại trượt này có trượt các khối đẳng hướng, trượt thấm, trượt tầng phủ, trượt tiếp xúc, trượt sâu trong đá phân lớp của sườn bờ nằm, trượt - chồm, trượt trôi, trượt bãi thải; 4) trôi nổi - chảy đất đá mềm rời có kết cấu phá hoại, bão hòa nước; 5) sụt lún - sụt thẳng đứng các khu vực kế cận bờ mỏ ở trong đất đá mềm rời, không có mặt trượt liên tục.

E. P. Emelianova đề nghị (năm 1972) phân chia trượt (trượt bậc một) thành trượt thông thường (thực thụ) và trượt đặc biệt (trượt giả) phát sinh do nhiều ảnh hưởng của nhiều quá trình mà các quá trình đó có thể xảy ra bên ngoài sườn dốc.

Trên cơ sở xét đến phương thức, đặc điểm dịch chuyển của các khối đất đá, nguyên nhân phá hủy cân bằng các khối đất đá, động lực phát triển và quy mô dịch chuyển, V. D. Lomtadze (năm 1974) đã phân chia các loại, dạng chủ yếu của những hiện tượng trọng lực thành: Trượt, trượt - đổ đá, đổ đá, sụt và được thể hiện trong bảng 2.

Năm 1974, Nemcok A., Pasek J. và Rybar J. (Tiệp Khắc) đã phân loại chuyển dịch đất đá bờ dốc theo cơ chế và tốc độ dịch chuyển của đất đá cấu tạo bờ dốc thành 4 loại: trượt chậm, trượt, trượt dòng và đổ đất đá. Cách phân loại này đã được Ủy ban Kỹ thuật của Hội đồng Tương trợ kinh tế của khối các nước XHCN cũ thừa nhận là cách phân loại thống nhất các chuyển dịch bờ dốc áp dụng cho khối các nước XHCN cũ.

**Bảng 2: Phân chia các dạng chủ yếu của những hiện tượng trọng lực (theo V. Đ. Lomtadze)**

Các hiện tượng trọng lực		Dạng dịch chuyển các khối đất đá	Nguyên nhân phá hủy cân bằng đất đá trên sườn dốc, mái dốc
Loại	Dạng		
Trượt	<b>Kiến trúc:</b>	Trượt một hoặc nhiều khối tảng đất đá theo mặt trượt nhưng không phá hủy đáng kể cấu trúc bên trong của nó.	Tăng độ dốc của sườn dốc hay mái dốc khi cắt xén, khai đào, xói lở cũng như thi công mái dốc quá dốc.
	Không theo mặt có sẵn.	Trong đất đá đồng nhất, mặt trượt cung tròn.	

<b>Trượt</b>	Theo mặt có sẵn.	Trong đất đá không đồng nhất, mặt trượt phẳng nằm nghiêng, bậc thang - phẳng, gợn sóng.	Làm giảm độ bền của đất do biến đổi trạng thái vật lý của nó khi thấm ướt, trương nở, giảm độ chặt, phong hóa, tan băng, phá hủy kết cấu tự nhiên...
	Cắt lớp	Trong đất đá không đồng nhất, mặt trượt cắt sâu trong các lớp nằm ngang hoặc nghiêng có dạng phẳng, gãy khúc, không bằng phẳng hoặc cung tròn lõm.	Tác động lực thủy tĩnh và thủy động (gây ra tác dụng đẩy nổi và phát triển biến dạng thấm của đất đá).
	<b>Dẻo:</b> (luôn luôn là theo mặt có sẵn)	Chảy các khối đất đá giống như thể lỏng nhớt theo mặt trượt nghiêng.	
	Trượt thực thụ	Theo mặt trượt nằm bên dưới các lớp bề mặt.	Biến đổi trạng thái ứng suất của đất đá trong đới hình thành sườn dốc và thi công mái dốc.
	Trượt - dòng tuôn chảy	Theo máng trung của dòng chảy Chảy tương đối nhanh và rất nhanh các tầng đất đá gần bề mặt.	Tác động bên ngoài – chất tải lên sườn dốc, mái dốc, cũng như các khu vực kế cận mép sườn dốc; vì địa chấn và các dao động địa chấn khác...
	Trôi chảy	Chảy chậm các tầng đất đá bề mặt và tầng thổ nhưỡng.	
	<b>Dẻo kiến trúc:</b>	Trượt một hoặc nhiều khối tầng đất đá; khi dịch chuyển các khối này bị vỡ vụn và biến thành hồ như thể lỏng nhớt trượt theo mặt trượt.	
<b>Trượt-đổ đá</b>	Các dạng chuyển tiếp của trượt sang đổ đá	Trượt khối tầng hoặc các khối đất đá; ở sườn dốc đứng dạng bậc thang và sau đó đổ sập xuống dưới.	
<b>Đổ đá</b>	<b>Đổ đá thực thụ</b>	Đổ các khối đất đá ở vết lộ trên sườn dốc vùng núi kèm theo lăn, lật nhào và vỡ vụn.	Sự giảm độ bền, độ ổn định và phá vỡ tính nguyên khối của đất đá do phong hóa, thấm ướt...
	<b>Sụt đá</b>	Sụt các tầng, các khối đất đá ở sườn dốc, mái dốc của các rãnh đào, bờ mố lộ thiên dốc, dốc đứng	Tăng độ dốc của sườn, mái dốc khi cắt xén, xói lở hoặc do vận động kiến tạo mới, hiện đại.
<b>Sụt</b>	<b>Sụt đá dăm, sụt đất vụn, cát</b>	Sụt vật liệu đá dăm, đá vụn và cát ở sườn dốc và mái dốc.	Tác động bên ngoài: vi địa chấn, địa chấn...

Phân loại được sử dụng tương đối rộng rãi ở các nước phương Tây chính là hệ thống phân loại dịch chuyển đất đá của Varnes D. J. (1978) dựa trên cách phân loại của Sharpe C. FS (1938) và bổ sung từ các nguồn khác (Zischinsky 1966; Zaruba và Mencl 1969; Skempton A. W. và Hutchinson J. N. 1969; Nemcok A. và những người khác 1972). Hệ thống phân loại của Varnes được dựa trên hai tiêu chí: loại dịch chuyển và vật liệu tham gia (đá gốc hoặc là đất đá công trình). Đất được chia thành vụn hoặc đất. Đối với đất, vật liệu được phân loại với dạng hạt mịn chứa ít nhất 50% cát, bụi và các hạt sét. Có sáu loại dịch đất đá chính: lở, lật, trượt, lan (ép trôi), trượt dòng (chảy) và phức hợp của các dạng trên [2], [6], [7], [8], [9]. Năm 1992, cùng với Cruden D. M., Varnes D. J. đã phân loại chi tiết hơn các loại chuyển dịch đất đá ở bờ dốc theo cơ chế dịch chuyển đất đá thành: rơi đá, đổ đá, trượt, trượt trôi và trượt dòng. Hai loại dịch chuyển đầu thường xảy ra trong các bờ dốc đá, còn ba loại dịch chuyển sau thường liên quan tới các bờ dốc đất [6].

## 2. Thực trạng tình hình phân loại dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc trong nước

Năm 1985, Hồ Chất và Doãn Minh Tâm (Viện Khoa học Kỹ thuật Giao thông Vận tải nay là Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải) đã phân chia các loại cơ bản của hiện tượng chuyển dịch đất đá trên bờ dốc ra làm 4 loại: Trượt đất, sụt trượt, xói sụt và đất đổ, đá đổ. Cách phân loại này đã được dùng trong các tiêu chuẩn của ngành Giao thông Vận tải như 22 TCN 171-87 “Quy trình khảo sát địa chất công trình và thiết kế biện pháp ổn định nền đường vùng có hoạt động trượt, sụt lở”. Trong bảng phân loại này vẫn còn để lại các nhược điểm như đã đề cập ở phân loại của Hồ Chất và Doãn Minh Tâm nói trên.

Theo kết quả nghiên cứu của Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải [8], hiện tượng đất sụt trên đường giao thông được phân ra 4 loại chính, đó là: Trượt đất, sụt lở, xói sụt và đá đổ, đá lăn. Bảng phân loại này không có phân loại trượt đá/đất đá và dịch chuyển phức hợp, không có loại “Trượt dòng” hay “Dòng bùn đất đá”; sự phân biệt không rõ ràng giữa “Sụt trượt” và “Xói sụt” và xói sụt thực chất là sụt trượt do nguyên nhân xói mòn, xói lở, vì vậy nên chẳng có thể ghép thành một phụ dạng của dạng “Sụt đất đá” hay “Sụt đất”. Tên gọi của loại “Đá đổ, đá lăn” là không cần thiết, mà chỉ nên sử dụng thuật ngữ “Đổ đá” là phù hợp.

Trên cơ sở nghiên cứu nhiều năm, Dương Học Hải và Hồ Chất [3] tiến hành phân loại các hiện tượng phá hoại nền đường vùng núi thành 3 loại: Sụt lở (đất đá), trượt (đất đá) và trôi (đất đá). Theo bảng phân loại này, các tác giả đã phân “loại sụt lở” thành 3 dạng: Sụt lở các tầng, khối đá cứng (đá đổ, đá lăn); sụt lở đất hoặc đất lẫn đá hay đá rời rạc; và tróc lở đất đá. Xét thấy nên tách “loại sụt đất đá” riêng so với “loại đổ đá” và “dạng sụt đá” khác với “dạng đổ đá” vì bản chất đổ đá và sụt đá khác nhau. Về “loại trôi” được phân chia thành dạng dòng khô và dạng dòng ướt, thiết nghĩ chỉ nên sử dụng thuật ngữ “dòng” với dạng “dòng ướt” mà không nên sử dụng cho “dòng khô”. Các tác giả đã định nghĩa: “Dòng khô thường là các sản phẩm phong hóa vật lý rời rạc (hàng triệu m<sup>3</sup>) từ các vách núi cao di chuyển liên tục trong một thời gian nhất định xuống tích tụ ở phía dưới sườn dốc... Và khác với hiện tượng đá đổ ở chỗ đá mảnh di chuyển liên tục thành đợt trong một thời gian nhất định”. Xét về bản chất thì hiện tượng này chính là đổ đá với khối lượng lớn và quá trình liên tục. Chính vì vậy, không nên sử dụng “dạng dòng khô” cho “loại trôi” này. Bảng phân loại bỏ qua loại dịch chuyển phức hợp, bởi

theo các tác giả, “hiện tượng hỗn hợp” thường quan sát thấy trong thực tế, nhưng không cần thiết phải phân loại quá chi tiết, mà chỉ nên phân tích đánh giá ở hiện tượng nào chiếm ưu thế.

Theo quy mô khối đất đá sụt, trượt, Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải đề nghị phân chia quy mô sụt trượt đất thành 4 mức theo chiều cao và độ dài khối dịch chuyển [8].

### 3. Những vấn đề đặt ra

Từ sự tổng quan khái lược về các phương pháp phân loại dịch chuyển đất đá đã được đề cập ở trên, chúng ta thấy: để phân loại trượt, đã sử dụng rất nhiều dấu hiệu (tiêu chí) khác nhau. Song trong các bảng phân loại thường gặp nhiều khái niệm và chuyên từ mâu thuẫn nhau, trong đó có một số phân loại, nguyên tắc và tiêu chí phân loại không giữ vững nhất quán. Thí dụ, không thể gọi là phân loại theo nguồn gốc, nếu như trong sơ đồ phân loại đó chia ra trượt xô đẩy, trượt lôi kéo, cuốn hút (cũng có nghĩa là lôi kéo), trượt vô phong hóa..., vì rằng đại bộ phận các loại trượt đó không nói đến nguyên nhân thành tạo. Ngoài ra, trượt xô đẩy và trượt cuốn hút cho biết vị trí bắt đầu dịch chuyển của đất đá, còn trượt vô phong hóa lại chỉ ra loại đất đá mà trượt có liên quan.

Cùng một loại hoặc dạng DCTLĐĐ, nhưng tên gọi giữa các tác giả lại khác nhau hoặc tên gọi giống nhau nhưng định nghĩa lại khác nhau; đối với cùng một kiểu trượt ở trường hợp này thì dùng chuyên từ có nguồn gốc tiếng Latinh, còn trong trường hợp khác lại dùng chuyên từ tiếng Nga thực thụ. Bất cứ quá trình trượt nào cũng được biểu hiện trong sự trượt (cắt) các khối đất đá theo mặt trượt. Vì vậy, không nên chia ra trượt quay, trượt cắt, trượt chồm... Và như thế là vô tình đã đối lập các hiện tượng đó với nhau cũng như đem đối lập hiện tượng tuôn chảy với hiện tượng trôi chảy, vì đó chỉ là một và chỉ một hiện tượng mà thôi.

Chuyên từ “đổ ập” được dùng một cách tự

do và đặc trưng cho sự sập đổ nhanh, bất ngờ các khối đất dưới dạng đổ, sụt lở, trượt... Thường người ta hay nói về sự đổ ập của những khối tuyết, dòng lũ bùn đá, dòng nước, tường và mái nhà... Trong khi sập đổ, các khối đất đá có thể dịch chuyển theo mặt trượt (không nhất thiết phải dốc) và cũng có thể không có mặt trượt dưới dạng đu đưa, lăn và thậm chí từ chỗ sập đổ (đứt, gãy) đến chỗ rơi xuống khi chuyển động trong không khí. Vì vậy, sử dụng chuyên từ đó để chỉ một loại, dạng nhất định nào đó của sự phá hủy độ ổn định sườn dốc và mái dốc cùng với trượt là không logic và về phương diện địa chất là không đúng.

Nhiều nhà nghiên cứu sau K. Terzaghi (năm 1950) đem đối lập trượt hoặc trượt quay với các hiện tượng chảy dẻo từ sườn dốc trên cơ sở tốc độ dịch chuyển đất đá khác nhau, hoặc là sự khác biệt về thành phần của nó và các dấu hiệu khác.

Thiết nghĩ, trượt và chảy - đó là các loại dịch chuyển đất đá ở sườn dốc khác nhau trong các quá trình dịch chuyển đất đá thống nhất.

Hầu như mang tính quy ước khi phân chia trượt sụt đổ, trượt trôi và một vài loại khác. Sự thành tạo một thềm hoặc một số thềm trượt ở mép sườn dốc hoặc mái dốc, do sự hạ thấp theo phương thẳng đứng một khối hoặc nhiều khối đất đá, thường đặc trưng đối với đa số khối trượt. Vì vậy, không có cơ sở phân chia ra một dạng “trượt sụt đổ” đặc biệt theo một dấu hiệu hình thái chung hầu như đặc trưng cho tất cả các khối trượt.

Trượt trôi là loại trượt mà nguyên nhân thành tạo nó hãy còn chưa được sáng tỏ, nhưng lại phát sinh ở sườn dốc mà tại chân của nó có các lớp đất đá yếu. Các ụ đất đá nén trôi, gò đồng và các biến vị trượt khác trong đới chân trượt thường là hậu quả của sự dịch chuyển các khối đất đá, chứ không phải là nguyên nhân của nó.

Vì thế cho nên, nếu như quan niệm có thể phân chia một loại trượt như vậy, thì cần phải có những bằng chứng đủ sức thuyết phục hơn.

Việc phân chia trượt ra loại thông thường (thực thụ) và loại đặc biệt (giả trượt) tuy cần thiết nhưng chỉ nên đề cập trượt thực thụ phát sinh trên sườn dốc, mái dốc mà không nên đưa vào phân loại trượt đặc biệt.

Trong bảng phân loại của V. D. Lomtatze, xét thấy không cần phải mô tả dạng chuyển tiếp “trượt - đổ đá”, bởi lẽ các loại, dạng chuyển tiếp tương tự nên phân thành loại, dạng dịch chuyển phức hợp. Bảng phân loại không đề cập đến dạng dịch chuyển phức hợp, mà thiết nghĩ đây là sự cần thiết. Ngoài ra, “sụt” được phân thành một loại dịch chuyển riêng biệt, nhưng “sụt đá” lại là dạng của “đổ đá”.

Theo sự phân loại của Nemcok A., Pasek J. và Rybar J. (Tiệp Khắc) vẫn còn một số điểm tồn tại, cụ thể: Loại “trượt chậm” thực chất cũng là “trượt”, nên chẳng nó chỉ là một dạng của loại “trượt” khi xét về tốc độ dịch chuyển; bảng phân loại cũng không hàm chứa dạng dịch chuyển phức hợp là chưa phù hợp với thực tiễn QTDCTLĐĐ.

Theo phân loại năm 1992 của Varnes D. J., xét thấy rằng, không cần thiết phải tách dạng “đổ đá” và “rơi đá” khác nhau, bởi lẽ đổ đá đã bao hàm cả các quá trình lở, lật, rơi, lăn, nhảy cóc, lật nhào... Đồng thời, bảng phân loại cũng không đề cập đến dạng dịch chuyển phức hợp, đây là dạng dịch chuyển cần được xem xét.

Việc phân loại theo quy mô khối dịch chuyển được căn cứ vào 2 thông số (chiều cao và độ dài khối dịch chuyển) là không được chính xác, bởi lẽ thể tích khối dịch chuyển được xác định trên cơ sở 3 thông số: chiều cao, chiều dài và bề rộng khối dịch chuyển, nhưng ở đây bỏ qua thông số chiều rộng. Hơn nữa, một khối dịch chuyển có thể có kích thước này

bé nhưng kích thước khác lại lớn thì không biết quy nạp vào loại, dạng nào. Chính vì vậy nên phân loại quy mô theo thể tích khối dịch chuyển là phù hợp.

Về việc sử dụng chuyên ngữ tên gọi các “loại” và “dạng” DCTLĐĐ, các tác giả, học giả, nhà nghiên cứu trong và ngoài nước đã sử dụng quá nhiều thuật ngữ trong quá trình “phân loại” và “dạng” các DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc. Hiện trạng này đã gây nên một số nhầm lẫn trong việc hiểu bản chất của từng hiện tượng, đồng thời gây không ít khó khăn trong quá trình tổng hợp, báo cáo, bởi lẽ các tên gọi và tiêu chí phân loại không thống nhất.

Về phân loại trượt, các tác giả đã phân ra nhiều loại hình khác nhau như: Trượt, trượt (đất/đá/đất đá), trượt lở vụn, trượt chậm (trượt từ biến), trượt phức hợp (complex), trượt tản ngang, trượt ép trôi (dịch chuyển lan), dạng lan và phân thành nhiều dạng: Trượt xoay, trượt quay, trượt phẳng, trượt gãy khúc, trượt lượn sóng, trượt tịnh tiến, trượt quay-tịnh tiến, trượt xoay-tịnh tiến, trượt lở vụn, trượt nguyên khối, trượt không nguyên khối...

Về phân loại đổ đá, sụt đá, đổ-sụt đất đá, phần lớn các học giả đã đưa ra các loại sau: Lở, lật, sụt lở, sụt lở đất đá, sụt lở đất, sụt đá/đất đá, sụt đổ, đổ sụt đá/đất đá, sạt lở, sập lở, sụp lở, đổ lở, đổ đá, đá đổ, rơi, lăn, bay, đổ rơi, đổ sụt, đổ trượt, đá lăn, đất đá đổ, đất đổ, xói sụt, sụt trượt, sụt tách giãn, sụt vòm, sụt lún, tróc lở đất đá...

Về phân loại dòng bùn, nhiều nhà nghiên cứu đã đề xuất phân thành các loại như: Trượt dòng, trượt chảy dòng, trượt trôi, trôi, dòng bùn đá, dòng lũ bùn đá, dòng khô, dòng ướt, trườn, xói mòn bề mặt, xói mòn gia tốc, xói mòn mương xói...

Việc sử dụng các chuyên ngữ nói trên chưa được thống nhất cao đã gây rất nhiều khó khăn trong thống kê, tổng hợp và báo cáo kể cả sự

nhầm lẫn về bản chất các DCTLĐĐ. Ngoài ra, hầu như trong toàn bộ bảng phân loại DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc đều có sự nhầm lẫn giữa tên gọi quá trình với hậu quả của quá trình đó. Không thể tùy tiện gọi đổ đá (quá trình) cùng nghĩa với đá đổ (hậu quả hay sản phẩm của đổ đá).

Một số nhận xét về các bảng phân loại trượt đưa ra ở trên chủ yếu là để chứng minh rằng trong lĩnh vực tổng hợp lý thuyết trượt nói riêng và DCTLĐĐ nói chung vẫn còn nhiều nội dung, phương pháp luận, quan điểm, đẳng cấp, tiêu chí (loại, dạng, phụ dạng...) chưa có sự thống nhất cao, cần được tiếp tục nghiên cứu làm rõ.

Chính vì vậy, để thống nhất trong phân loại các DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc, sự cần thiết phải quán triệt nhất quán các nguyên tắc, đẳng cấp và tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học) các quá trình DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc.

**4. Đề xuất nguyên tắc, đẳng cấp (thứ bậc) và tiêu chí (cơ sở khoa học) phân loại các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi**

**4.1. Về nguyên tắc phân loại**

- Bảng phân loại DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc phải bao gồm các loại hình dịch chuyển đất đá cổ và hiện đại, loại hình dịch chuyển đất đá ở sườn dốc tự nhiên lẫn trên mái dốc công trình (taluy), loại hình dịch chuyển đất đá ở thể nằm tự nhiên cũng như từ đất đá có kết cấu phá hủy (đất đá thải ở taluy âm...).

- Các loại hình dịch chuyển đất đá ít có khả năng xảy ra hoặc chưa được nghiên cứu kỹ ở lãnh thổ sẽ không được định danh và đưa vào bảng phân loại các DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc.

- Với mức độ nghiên cứu hiện tại các DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc không nên phân chia ra quá 2 thứ bậc (cấp) và mỗi thứ bậc phân chia phải dựa vào tiêu chí phân loại (cơ sở

khoa học) rõ ràng, nhất quán và đặc trưng nhất cho đẳng cấp phân loại tương ứng cũng như thuận tiện trong thống kê, mô tả, tổng hợp và báo cáo.

- Thuật ngữ sử dụng trong phân loại phải thông dụng, các đẳng cấp phân loại không phức tạp hóa, không nhất thiết phải chi tiết sâu, không tuyệt đối hóa để nhằm đồng thời đạt được mục đích cao nhất là dễ sử dụng, dễ hiểu và thuận lợi trong tổng hợp, báo cáo.

**4.2. Về đẳng cấp (thứ bậc) phân loại**

Quán triệt nguyên tắc phân loại các DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc đã đề cập ở trên, trong bảng phân loại các DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc hợp lý nhất chỉ nên chia tách, định danh theo 2 đẳng cấp sau đây: Loại (types) và dạng (forms) DCTLĐĐ.

**4.3. Về tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học)**

Mỗi đẳng cấp phân loại trên được chia tách theo các tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học) rõ ràng, nhất quán và đặc trưng cho loại hình dịch chuyển đất đá đó.

- Loại dịch chuyển (types) đất đá trên sườn dốc, mái dốc: Đây là đẳng cấp phân loại đầu tiên (khái quát) được chia tách theo phương thức dịch chuyển (cơ chế) và đặc điểm thạch học chung của đất đá bị dịch chuyển trọng lực. Ngoài các loại dịch chuyển đất đá theo phương thức thuần nhất, trong thực tế vẫn xuất hiện các loại dịch chuyển đất đá phức hợp (dịch chuyển chuyển tiếp) với phương thức dịch chuyển đất đá thay đổi.

- Dạng dịch chuyển (forms) đất đá trên sườn dốc, mái dốc: Dạng dịch chuyển đất đá là đẳng cấp thứ hai trong hệ thống phân loại các DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc. Dựa vào tỷ lệ hàm lượng % đá và đất dịch chuyển, mức độ phá hủy kết cấu tự nhiên và mức độ sũng nước của đất đá, phần lớn các loại dịch chuyển trọng lực đất đá được chia tách thành một số dạng DCTLĐĐ tương ứng.

Về phân định tỷ lệ hàm lượng % đá và đất

của vật liệu dịch chuyển trọng lực: Tùy thuộc hàm lượng % đá, đất của vật liệu dịch chuyển chia ra 3 loại vật liệu dịch chuyển: đá, đất đá và đất. Đá là loại vật liệu dịch chuyển chứa trên 70% các mảnh, cục, tảng, khối đá có kích thước lớn hơn 0,10m. Vật liệu dịch chuyển là đất đá thường chứa từ 70 giảm xuống 30% các mảnh, cục, tảng và khối đá lớn hơn 0,10m. Vật liệu dịch chuyển chứa dưới 30% các mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10m được gọi là đất.

Về mức độ phá hủy kết cấu tự nhiên của đất đá bị dịch chuyển trọng lực: Mức độ phá hủy kết cấu, nhất là thể nằm của đất, đá hoặc đất đá nói chung trong và sau quá trình dịch chuyển trọng lực được đánh giá theo 3 mức khác nhau: Kết cấu tự nhiên của đất đá được xem là bảo toàn là những khối đất đá bị dịch chuyển, nhưng thể nằm, tính chất liên khối của đất đá không có những biến vị, biến dạng đáng kể. Đất đá có kết cấu tự nhiên bị phá hủy là vật liệu dịch chuyển, tuy còn giữ lại đặc điểm hình dạng chung của sườn dốc, mái dốc, nhưng tính liên khối đã bị phá hủy và thể nằm đất đá bị xô lệch rõ rệt. Kết cấu tự nhiên của đất đá bị phá hủy hoàn toàn đặc trưng cho những loại hình dịch chuyển trọng lực, trong đó đất đá bị vỡ vụn, thể nằm đảo lộn và hình dạng mặt sườn bị biến đổi hoàn toàn (cây cối, công trình đổ vỡ, bật gốc).

Về mức độ sũng nước của đất đá dịch chuyển: Mức độ sũng nước của đất đá dịch chuyển được hiểu là tỷ lệ của nước chiếm chỗ toàn bộ lỗ rỗng và khe nứt của đất đá (đối với đất mềm rời có thể đánh giá mức độ sũng nước qua hệ số bão hòa nước G) và có thể phân chia thành 3 mức độ sũng nước khác nhau: Đất đá ít sũng nước là đất đá có dưới 45% thể tích lỗ rỗng, khe nứt chứa nước. Đất đá sũng nước khi nước lấp đầy 45-90% lỗ rỗng và khe nứt. Đất đá quá sũng nước là vật liệu dịch chuyển trọng lực không những toàn bộ lỗ rỗng, khe nứt đã chứa đầy nước, mà nước ngầm, nước mưa vẫn tiếp tục bù cấp và dẫn tới hình thành dòng chảy mạnh, gây

xói lở, lồi cuốn theo đất đá dưới dạng dòng bùn đá (thể tựa lỏng nhất).

### 5. Kết luận

Các nguyên tắc, đẳng cấp (thứ bậc) và tiêu chí phân loại các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi đã đề nghị nêu trên là hoàn toàn phù hợp với yêu cầu thực tiễn, đảm bảo tính khoa học và có tính khả thi.

Với những nguyên tắc và luận cứ khoa học nêu trên, một bảng phân loại các dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi cần được xem xét nhằm đáp ứng yêu cầu của thực tiễn đã đặt ra ■

### Tài liệu tham khảo:

1. Huỳnh Thanh Bình, Huỳnh Đăng Vinh (2008), “*Sạt lở và trượt đất trên các tuyến đường bộ - kiến nghị các giải pháp giảm thiểu*”, Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học toàn quốc về tai biến địa chất và giải pháp phòng chống, Nxb Xây dựng, Hà Nội.
2. Nghiêm Hữu Hạnh (2008), “*Một số giải pháp quản lý, phòng chống tai biến trượt lở ở vùng núi Việt Nam*”, Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học toàn quốc về tai biến địa chất và giải pháp phòng chống, Nxb Xây dựng, Hà Nội.
3. Dương Học Hải, Hồ Chất (2002), *Phòng chống các hiện tượng phá hoại nền đường vùng núi*, Nxb Khoa học Kỹ thuật, 2002.
4. Lomtadze. V. Đ. (1983), *Địa chất công trình chuyên môn*, Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
5. Lomtadze V.Đ (1982), *Địa chất công trình - Địa chất động lực công trình*, Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Sĩ Ngọc, “*Phân loại các chuyển dịch bờ dốc*”, Trường Đại học Giao thông Vận tải.
7. David J.V. (1978), *Slope movement types and processes. Chater 2: Landslides-analysis and control*, National academy of sciences, Washington, D.C.1978.
8. Nagarajan R. Roy A. et al, (2000), “Landslide hazard susceptibility mapping based on terrain and climatic factors for tropical monsoon regions”, *Bullentin of Engineering Geology and the Environment, Springer Berlin/Heidelberg, vol 58, N° 4, France 7/2000*.
9. The International Geotechnical Societies’ UNESCO Working Party on World Landslide Inventory, (1990), *Bullentin of Engineering Geology and the Environment, Springer Berlin / Heidelberg, France 4/1990*.