

**Kravtchenko R. A.**

*Professeur de la chaire de l'ingénierie de l'environnement  
et de la gestion des risques naturels*

*Université technologique «Equinoccial» (UTE)*

*République de l'Équateur*

**Kravchenko R. A.**

*Professor of the Department of Environmental Engineering  
and Natural Risks Management*

*«Equinoccial» Technological University (UTE)*

*Republic of Ecuador*

## CONDITIONS PRÉALABLES AU DÉVELOPPEMENT CYCLIQUE DE FORMES D'ÉROSION LINEAIRES PAR L'EAU PREREQUISITES OF THE CYCLICAL DEVELOPMENT OF WATER EROSION LINEAR FORMS

**Résumé.** La formation et la transformation des formes d'érosion linéaire se produisent suivant les lois de l'auto-développement cyclique des processus d'érosion et d'accumulation. Les caractéristiques du relief, du climat, du sol et de la terre sont considérées comme les conditions préalables externes du développement de l'érosion par l'eau et n'influencent pas de façon fondamentale l'aspect qualitatif du processus cyclique.

**Mots-clés:** érosion, accumulation, ravin, auto-développement cyclique.

**Abstract.** Development and transformation of linear erosion forms occurs on the basis of common factors of cyclical self-development of the erosion and accumulation process. Peculiarities of the relief, climate, soil and subsoil are considered as external prerequisites of the water erosion development that do not ultimately influence the quality side of the cyclic process.

**Keywords:** erosion, accumulation, gully, cyclical self-development.

Une condition préalable au développement des processus d'érosion est la présence de l'eau qui coule, c'est-à-dire une situation géographique dans une zone de climat humide, soit par la présence de précipitations sous forme liquide suffisantes pour la formation d'eau de ruissellement superficiel, soit une zone avec des saisons bien définies avec formation de ruissellement dû à la fonte des neiges.

Concernant la nature du relief, les différences d'altitudes définissent les caractéristiques de l'eau qui coule: présence de dénivellations, leur inclinaison, leur longueur. Les surfaces plates, nivelées restreignent l'activité érosive même si tous les autres facteurs sont présents.

La troisième condition préalable principale est la présence de sols et de roches qui cèdent à l'érosion. Il s'agit de l'érosion des sols et des roches sous l'effet du ruissellement propre à une région donnée. Il est clair qu'à l'échelle du temps géologique, aucune roche ne peut résister à la destruction, le processus fluvial en étant un élément important. Mais quand on aborde le phénomène de l'érosion, on prend en général en compte les conditions préalables au développement de ce processus sur des intervalles de temps plus courts. Il est évident que la présence de roches solides

est un facteur limitant l'activité du processus de l'érosion par l'eau. Ainsi, on utilise souvent la notion de roches plus vulnérables à l'érosion, et comme facteur on étudie la vitesse limite de non érosion des roches. La combinaison de ces facteurs du processus fluvial crée les conditions nécessaires, et il est important de le souligner, suffisantes, au développement des processus de l'érosion par l'eau.

En ce qui concerne les facteurs anthropogènes, il faut tout d'abord déterminer quelles sont les conditions naturelles qui sont affectées. Les importantes modifications du relief résultant d'activités humaines sont localisées dans des endroits comme les zones d'extraction minière ou les carrières de matériaux de construction. Sur la majeure partie de la superficie terrestre, l'homme n'a pas créé de nouveau relief. Le changement climatique dû à l'activité humaine reste une question ambiguë et controversée. Par exemple, est-ce que le changement climatique supposément dû à l'activité humaine a affecté le système des ravins? A l'échelle de la durée du cycle de vie des ravins, on n'a observé aucun changement fondamental dans la quantité et l'intensité des précipitations.

Cependant la nature des sols et des roches a été modifiée par l'activité humaine. Le labourage extensif pendant

la période d'expansion de l'agriculture a conduit à une diminution de la vitesse limite de non érosion de la couche superficielle du sol.

Le facteur humain influence le processus d'érosion indirectement en modifiant les composantes des écosystèmes. Il ne crée pas de processus réellement nouveau, et ne peut qu'influencer certaines caractéristiques quantitatives.

En sciences géographiques et géologiques, les périodes de forte et de faible activité sont souvent liées à des changements cycliques du climat. Une quantité importante de publications scientifiques sont consacrées à l'étude des cycles de développement des systèmes géomorphologiques sur différentes échelles de temps. Cependant, lorsqu'on fait une conclusion sur l'augmentation de l'activité érosive dans un certain intervalle de temps, il convient en même temps de parler du processus, qui lui est corrélé, d'augmentation de l'intensité de l'accumulation.

Outre la dynamique due à des processus climatiques et tectoniques, il y a un autre aspect de ce phénomène: la cyclicité comme résultat de l'auto-développement interne. Si durant un certain intervalle de temps, tous les facteurs naturels qui sont considérés comme des causes de changements de l'activité érosive n'ont pas eu de modifications substantielles quelconques, mais néanmoins on observe un développement cyclique, alors on peut parler d'auto-développement interne.

Une caractéristique importante de la dynamique des formes érosives du relief est leur retour à un état proche de l'état initial, c'est-à-dire que le relief réalise mouvement de va-et-vient [1].

L'érosion et l'accumulation créent de nouvelles formes de relief. Cependant, la forme même du relief influe sur la dynamique du processus [2, 3]. L'étude des formes d'érosion linéaire du relief, telles que les ravins, a été menée par l'auteur à différents endroits, dans différentes conditions géographiques: dans le plateau central de Russie [4, 5] et dans la zone équatoriale de la cordillère des Andes [6, 7].

Il existe indubitablement des différences dans les nombreuses caractéristiques des formes de ravin dans les différents milieux naturels. Cela vient avant tout des différentes combinaisons de conditions préalables du développement des processus d'érosion par l'eau. En particulier, la présence généralisée de longues pentes fortement inclinées dans les Andes équatoriales

conduit à la formation de systèmes de ravins avec peu de formes érosives distinctes au des fonds des vallées. Toutefois, les caractéristiques générales du développement cyclique du processus érosif et accumulatif se manifestent indépendamment de la zone géographique où se trouvent les formes d'érosion linéaire.

On peut faire une conclusion sur les caractéristiques générales de l'auto-développement des formes érosives: l'agrandissement de l'incision érosive se termine non seulement par la cessation de l'érosion régressive, mais aussi par la phase active de l'accumulation. Par la suite, en général, au même endroit processus érosif s'active de nouveau. De nouvelles formes érosives se développent dans les sédiments des ravins formés lors d'étapes précédentes.

On observe ce processus dans des conditions de changements relativement mineurs des facteurs externes. Dans ce cas spécifique, les facteurs climatiques, tectoniques et anthropogènes peuvent être considérés comme externes à l'auto-développement cyclique interne des ravins.

Cela se manifeste plus clairement lors de l'étude des formes érosives réunies dans un vaste système ramifié de ravin. Il convient de noter que, même sur un territoire limité on trouve des systèmes de ravins se trouvant à différents stades de leur auto-développement.

Apparemment, le cycle complet d'un système de ravin est de quelques centaines d'années. A ce jour, on n'a pu étudier qu'un fragment du cycle complet. L'un des objectifs des sciences géomorphologiques est de trouver les méthodes permettant de reconstruire le relief érosif sur des intervalles de temps plus grands.

La transformation des formes érosives telles que les ravins et les ravines, suite à l'auto-développement, sans changements climatiques ou autres importants, est la caractéristique qualitative principale du processus. On peut considérer le changement dans l'intensité de chaque cycle d'érosion comme un indicateur quantitatif supplémentaire. Il est important que l'étude de l'évolution du relief érosif en fonction de facteurs externes prenne en compte les lois de l'auto-développement cyclique des systèmes géomorphologiques.

Par conséquent, la condition préalable principale de la cyclicité est l'auto-développement des systèmes érosifs. Les conditions préalables externes influencent peu l'aspect qualificatif du processus.

### Bibliographie

1. Skomorokhov A. I. On the reciprocating evolution of the fluvial relief / *Geomorfologiya* — 1990, № 2, pp. 12–19.
2. Makkaveev N. I. Interconnections of erosion and accumulation processes (p. 9–11) / *Erosion processes*. — Moscow, 1984. — p. 256.
3. Timofeev D. A. Geomorphological and paleogeographic aspects of the soil erosion problem / *Geomorfologiya* — 1988, № 2, pp. 14–28.
4. Kravchenko R. A. Accumulation at the gully system's development // *Geomorfologiya* — 2000, № 2, pp. 12–18.
5. Kravchenko R. A. Accumulation stage of the gully system development and protection from land erosion. Kursk State University, Kursk, 2003. — p. 119.
6. Kravchenko, R. Influence of sediment from the Gullies in the development of erosion forms / *Enfoque UTE*, V.4 — N.2, 2013 — pp. 35–44.
7. Kravchenko R. A. Accumulation of organic matter in the linear forms of erosion in the northern part of Quito, Ecuador / 8th International Scientific and Practical Conference "Science and Society", London, 2016, pp. 110–114.