

ДО ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕХНОГЕННО ЗУМОВЛЕНИХ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Стаття присвячена вивченню однієї з найголовніших проблем сучасної екологічної геоморфології – проблеми обґрунтування наукових підходів до систематизації геоморфологічних процесів, які в результаті діяльності людини розвиваються на території міст. Розроблена класифікація техногенно зумовлених процесів створює основу для проведення оцінки геоморфологічних ризиків та прийняття управлінських рішень щодо покращення стану екологічної безпеки міст.

Ключові слова: екзогенні процеси, класифікація техногенно зумовлених геоморфологічних процесів, геоморфологічні небезпеки, гірничопромислові регіони.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Дослідження геоморфологічних процесів з метою їх класифікації є однією з найголовніших проблем сучасної геоморфології. Незважаючи на досить вагомий науковий доробок, які викладено в багатьох працях відомих вчених, жодна з існуючих класифікацій техногенно зумовлених екзогенних процесів не є загальноприйнятною і остаточно обґрунтованою.

Актуальність проблеми класифікації та систематизації екзогенних процесів на території міст обумовлена наступним: діяльність людини ініціює їх активізацію; розвиток цих процесів призводить до утворення геоморфологічних небезпек і ризиків; екзогенні процеси діють негативно на людину через погіршення екологічних умов її життя та діяльності. Особливо небезпечними, нерідко некерованими ці процеси стають у містах, що функціонують у межах гірничопромислових регіонів. Тому класифікація геоморфологічних процесів, що активізуються внаслідок гірничопромислових впливів, потребує подальшого розвитку і поглиблення.

Метою цієї статті є проаналізувати існуючі класифікації та здійснити спробу створення узагальненої класифікації екзогенних процесів, зумовлених гірничопромисловими впливами, на основі генетичного підходу з урахуванням специфіки техногенного впливу та змін геоморфологічного середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зважаючи на накопичення значних екологічних наслідків довготривалого характеру, небезпечні процеси, які активізуються в результаті гірничодобувних впливів, є об'єктом дослідження у роботах як еколого-геологічного [2, 3, 5, 8 тощо], так і еколого-геоморфологічного спрямування [1, 4, 6, 7 тощо]. Виконаний аналіз існуючих класифікаційних схем екзогенних процесів, що розвиваються під впливом господарської діяльності, дозволяє зробити такі висновки. Значний вклад в їх систематизацію внесли Ф. Котлов (1978), Е. Палієнко (1978),

Г. Голодковська і Ю. Єлісеєв (1989), В. Трофімов, В. Корольов, А. Герасимова (1995), Д. Зіллінг, М. Харькіна (1995), Г. Кофф (1997), Н. Красилов, В. Трофімова (1997), М. Коржнев (2005) та інші [1-4 та інші]. Ними розроблені класифікації на основі генетичного принципу, які застосовуються у сучасних геоморфологічних дослідженнях.

Виклад основного матеріалу. Класифікаційними ознаками існуючих класифікацій виступають такі: генезис, вік, ураженість, ступінь антропогенного впливу на природний процес, ступінь небезпеки. Найчастіше класифікації будуються на генетичній основі. Відомі також регіональні класифікації екзогенних процесів (А.С. Єсжанова, 2010). Виходячи з головних завдань даного дослідження, особливої уваги заслуговує класифікація Д.Г. Зіллінга і М.А. Харькіної, яка ґрунтується на врахуванні прямої дії процесів на людину, екосистему і опосередкованої дії процесів на комфортність життєдіяльності населення через деформацію інженерних будівель і споруд.

Серед найбільш важливих проблем, пов'язаних з вивченням екзогенних процесів, є проблема класифікації техногенно зумовлених процесів, які тісно пов'язані з екологічною безпекою. Техногенно зумовлені процеси – це змінені або активізовані внаслідок господарської діяльності екзогенні процеси. На основі порівняльно-еколого-геоморфологічного аналізу отримано нову інформацію щодо їх ролі у формуванні типових еколого-геоморфологічних ситуацій у містах, які розвиваються за рахунок видобутку й переробки гірничохімічної сировини й розташовані у таких гірничопромислових регіонах як Прикарпатський та Донецький в Україні, Малопольський у Польщі, Прикамський у Росії та Солегорський у Білорусії. Еколого-геоморфологічні обстановки у містах цих регіонів є типовими за специфікою комплексу техногенно зумовлених процесів та рівнем геоморфологічної небезпеки. Аналіз протікання екзогенних процесів, які хоч і роз-

виваються у таких різних за рельєфом і геоморфологічною історією умовах, доводить, що техногенні впливи однакової специфіки і рівня обумовлюють подібний механізм утворення геоморфологічних небезпек і ризиків. Вивчення процесів на території різних міст України та суміжних країн дозволяє отримати більш достовірні знання щодо особливостей техногенних джерел та екологічних наслідків їх розвитку на різних стадіях експлуатації родовищ.

Підкреслено, що стадія експлуатації сірчанних і соляних родовищ співпадає зі стадією найбільшого територіального й соціально-економічного розвитку міст і, водночас, утворює різні види геоморфологічних небезпек. Найбільшу загрозу становлять небезпеки, пов'язані з такими групами і видами процесів: гідродинамічні, пов'язані з діяльністю підземних вод та їх режимом – сульфатний і соляний карст, суфозія, підтоплення, які призводять до утворення форм карстово-суфозійного рельєфу і зміни фізико-механічних властивостей рельєфоутворюючих відкладів; техногенна сейсмічність, викликана осіданням поверхні над гірничими виробками і карстовими порожнинами, яка призводить до геомеханічних порушень; техногенні екзодинамічні процеси – осідання, просідання, ерозія.

Міста, у яких гірничо-хімічні комплекси знаходяться на стадії ліквідації або призупинення (Яворів, Роздол, Тарнобжег, Калуш, Стебник, Солотвино), мають ще більш складані й гострі еколого-геоморфологічні проблеми, ніж ті, у яких гірничохімічні комплекси продовжують функціонувати. Еколого-геоморфологічні ситуації Калуша, Стебника, Солотвино визнані кризовими на державному рівні внаслідок надзвичайно високого ризику реалізації

осідання поверхні і провалоутворення під житловими кварталами, пов'язаних з катастрофічним розвитком техногенно зумовленого соляного карсту, не зважаючи на припинення видобутку корисних копалин.

Синтез знань про встановлені причинно-наслідкові зв'язки дозволив запропонувати систематизацію техногенно зумовлених екзогенних процесів, які пов'язані з різними стадіями освоєння родовищ корисних копалин та їх переробкою і погіршують екологічні умови життєдіяльності населення (табл.1). Розроблена систематизація ґрунтується на встановлених зв'язках видів геоморфологічних небезпек з екзогенними процесами та віднесенні останніх до елементів ієрархії: група-вид. Група процесів виділяється за головним зовнішнім агентом, з яким пов'язані виникнення, прояв і розвиток цих процесів, а вид – за характером їх протікання.

Наприклад, до групи геодинамічних процесів, пов'язаних зі швидким переміщенням масивів гірських порід, віднесені такі види процесів: процеси, які викликані осіданням поверхні над гірничими виробками, карстовими порожнинами, а також викликані ерозією; викликані техногенною сейсмічністю. Вони призводять до геомеханічних змін, а саме вертикальних і горизонтальних деформацій, переміщень рельєфоутворюючих відкладів тощо. Небезпека, пов'язана з гідрогеодинамічними процесами, виникає внаслідок розвитку групи процесів, пов'язаних із діяльністю підземних вод та їх режимом. До цієї групи належать такі види: процеси, викликані карстом, суфозією; процеси, викликані підтопленням, техногенним підвищенням рівня ґрунтових вод, утворенням депресійних лійок.

Таблиця 1

Небезпеки, пов'язані з розвитком техногенно зумовлених екзогенних процесів на території міст сірконосних і соленосних басейнів

Види небезпеки	Техногенно зумовлені геоморфологічні процеси		Зміни рельєфу і рельєфоутворювальних відкладів	Техногенні чинники
	Група	Види		
1	2	3	4	5
I. Стадія підготовки до експлуатації мінерально-сировинних ресурсів				
Небезпека, обумовлена геодинамічними процесами	Геодинамічні, пов'язані з порушенням умов природного залягання рельєфоутворювальних відкладів, виникненням техногенних утворень	Викликані порушенням умов залягання рельєфоутворювальних відкладів	Геомеханічні порушення: вертикальні і горизонтальні деформації	Інженерно-геологічні вишукування
		Викликані переміщенням ґрунтових мас	Утворення техногенних форм рельєфу та відкладів	Планування рельєфу, зведення будівель і комунікацій
II. Стадія експлуатації мінерально-сировинних ресурсів				
Небезпека,	Геодинамічні, пов'язані з накопиченням		Утворення форм	Видобуток ко-

обумовлена геодинамічними процесами	техногенних відкладів		техногенного рельєфу (кар'єрів, шахт, солевідвалів, хвостосховищ, гідровідвалів)	рисних копалин, накопичення промислових відходів
	Геодинамічні, пов'язані з швидким переміщенням масивів гірських порід	Викликані осіданням поверхні над гірничими виробками і карстовими порожнинами, а також викликані ерозією	Геомеханічні зміни: вертикальні і горизонтальні деформації, переміщення рельєфоутворювальних відкладів	Статичне навантаження на рельєф від будівель і споруд тощо
		Техногенно викликана сейсмічність		Вибухові технології при видобутку корисних копалин
	Гравітаційні (зміщення під дією сил гравітації)	Викликані зсувами, спливами	Геомеханічні порушення: зміщення гірських мас на відкосах	Експлуатація кар'єрів, солевідвалів, хвостосховищ
Небезпека, обумовлена гідрогеодинамічними процесами	Гідрогеодинамічні, пов'язані з діяльністю підземних вод та їх режимом	Викликані карстом, суфозією	Утворення форм карстово-суфозійного рельєфу	Надходження до гірських виробок техногенних вод
		Викликані підтопленням, техногенним підвищенням рівня ґрунтових вод, утворенням депресійних лійок	Гідрогеодинамічні порушення	Експлуатація гідровідвалів, підземна виплавка сірки, експлуатація водоносних горизонтів тощо
Небезпека, обумовлена гідро- та геохімічними процесами	Гідро- та геохімічні пов'язані з міграцією та концентрацією забруднюючих хімічних елементів	Пов'язані з вбиранням рельєфоутворювальними відкладами і підземними водами забруднюючих хімічних елементів	Геохімічні порушення властивостей рельєфоутворювальних відкладів і підземних вод	Експлуатація солевідвалів, хвостосховищ, гідровідвалів
Небезпека, обумовлена геофізичними процесами	Викликані геофізичними процесами	Викликані тепловими, вібраційними полями	Порушення геофізичних властивостей рельєфоутворювальних відкладів	Підземна виплавка сірки, інші фізичні (вібраційні тощо) експлуатаційно-технологічні впливи
III. Постексплуатаційна стадія				
Небезпека, обумовлена гідрогеодинамічними процесами	Пов'язані з діяльністю підземних вод	Викликані карстом, суфозією	Утворення форм карстово-суфозійного рельєфу	Надходження до гірських виробок техногенних вод, функціонування хвостосховищ
Небезпека, обумовлена геодинамічними процесами	Геодинамічні, пов'язані з швидким переміщенням масивів гірських порід	Викликані провалотворенням над відпрацьованим простором і карстовими порожнинами, техногенною сейсміч-	Геомеханічні порушення і деформації поверхні	Статичне навантаження на рельєф від будівель, споруд

		ністю осіданням, просіданням, ерозією		
Небезпека, обумовлена гідро- та геохімічними процесами	Викликані міграцією та концентрацією забруднюючих хімічних елементів	Пов'язані з вбиранням рельєфоутворювальн ими відкладами і підземними водами забруднюючих хімічних елементів	Геохімічні порушення властивостей рельєфо- утворювальних відкладів і підземних вод	Функціонування солевідвалів, хвостосховищ, гідровідвалів

Систематизація процесів побудована з метою встановлення механізму утворення геоморфологічних небезпек у містах. Вона враховує зміни рельєфу та рельєфоутворюючих відкладів, які відбуваються в результаті певних різновидів техногенного впливу на геоморфологічне середовище на різних стадіях експлуатації родовищ корисних копалин.

Висновки. Отже, нами здійснена спроба систематизації техногенно зумовлених геоморфологічних процесів, що розвиваються на території міст гірничопромислових регіонів.

Вона побудована на основі генетичного підходу з урахуванням специфіки і рівня техногенного впливу на геоморфологічне середовище та екологічних наслідків перебігу небезпечних екзогенних процесів. Отримані результати мають наукове і практичне значення, оскільки створюють інформаційну і методичну основу для проведення оцінки чинників геоморфологічних ризиків, розрахунку їхнього рівня та прийняття науково обгрунтованих управлінських рішень щодо покращення стану екологічної безпеки міст.

Література:

1. Адаменко О.М. Екологічна геоморфологія /О.М. Адаменко, Г. І. Рудько, І.П. Ковальчук. – Івано-Франківськ: "Факел", 2000. – 411 с.
2. Байсарович І.М. Базові поняття екологічної геології /І.М. Байсарович, М.М. Коржнев, В.М. Шестопалов. – К.: Видавництво географічної літератури "Обрії". –2008. – 124 с.
3. Екологічна геологія /За ред. д.г.-м.н. М.М. Коржнева. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. – 257 с.
4. Екологічна геоморфологія України: Навч. посіб./В.В. Стецюк, Г.І. Рудько, Т.І. Ткаченко. – К.:Вища школа, 2009. – 367 с.
5. Королев В.А. Мониторинг геологической среды /В.А. Королев /Под редакцией В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.
6. Палієнко Э.Т. Поисковая и инженерная геоморфология /Э.Т. Палієнко. – К.: Вища школа, 1978. – 198 с.
7. Стецюк В.В. Екологічна геоморфологія та охорона надр: Навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.] /В.В. Стецюк, Г.І. Рудько. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2004. – 191 с.
8. ТРОФИМОВ В.Г. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ /В.Г. ТРОФИМОВ, Д.Г. ЗИЛЛИНГ. – М.: ГЕОИНФОРММАРК, 2002. – 415 с.

Резюме:

Суматохіна Ірина. К ПРОБЛЕМЕ КЛАСИФИКАЦИИ ТЕХНОГЕННО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

Статья посвящена изучению одной из основных проблем современной экологической геоморфологии – проблемы обоснования научных подходов к систематизации геоморфологических процессов, которые в результате деятельности человека развиваются на территории городов. Разработанная классификация техногенно обусловленных процессов создает основу для проведения оценки геоморфологических рисков и принятия управленческих решений относительно улучшения состояния экологической безопасности городов.

Ключевые слова: экзогенные процессы, классификация техногенно обусловленных геоморфологических процессы, геоморфологические опасности, горнопромышленные регионы.

Summary:

Sumatokhina Irina. TO PROBLEM OF CLASSIFICATION OF THE TECHNOGENIC GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES.

This article is devoted to the study of one of the main problems of modern ecological geomorphology – the problem of justification of scientific approaches to organizing geomorphological exogenous processes that is result human activities in the cities of mining regions. The existing classification of hazardous processes proposed in the works of ecological and geological geomorphic direction were analyzed. Research object is man-caused exogenous processes, understood as modified or activated as a result of economic activity exogenous processes. Based on comparative ecological and geomorphological analysis received new information regarding their role in the formation of typical ecological and geomorphological situations in the cities of the developing in different mining regions. An

attempt of systematization of technologically-related geomorphic processes developing in the towns of mining regions were performed. It is based on a genetic approach with considering specific and level of anthropogenic impact on the geomorphological environment and ecological consequences of development of the hazardous exogenous processes. The results provide information and methodological basis for assessing geomorphic risks. They are the foundation for making scientifically management decisions to improve the ecological security of cities.

Key words: exogenous processes, classification of technodenic geomorphic processes, geomorphology hazards, mining regions.

Рецензент: проф.Царик Л.П.

Надійшла 29.10.2012р.
