

УДК 911.375.62:656:550.4(477.83)

Чикайло Ю.І.

### **ПОШИРЕННЯ СУЧАСНИХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ В МЕЖАХ ЄВРОКОРИДОРА ЛЬВІВ – КРАКОВЕЦЬ**

*В статті схарактеризовано розвиток сучасних екзогенних процесів в межах єврокоридора. Наведено схему геоморфологічних областей, виділено природно-техногенні процеси. На карті четвертинних відкладів відображено екзогенні процеси. Розглянуто особливості поширення четвертинних відкладів та приуроченість до них несприятливих явищ. Проаналізовано показники накопичення важких металів в ґрунтовому покриві приавтомагістральних смуг.*

*Ключові слова: геоморфологічна область, екзогенний процес, четвертинні відклади.*

*В статье охарактеризован развитие современных экзогенных процессов в пределах еврокоридора. Приведена схема геоморфологических областей, выделено природно-техногенные процессы. На карте четвертичных отложений отражено экзогенные процессы. Рассмотрены особенности распространения четвертичных отложений и приуроченность к ним неблагоприятных явлений. Проанализированы*

показатели накопления тяжелых металлов в почвенном покрове приавтомагистральных полос.

*Ключевые слова:* геоморфологическая область, экзогенный процесс, четвертичные отложения.

*The development of modern exogenous processes within the eurocorridor were briefly characterized in the article. The geomorphological areas and the naturally-technogenical processes were represented on the scheme. The exogenous processes were represented on the map of quaternary deposits. The features of distribution of the quaternary deposits were considered and distribution in them the unfavorable phenomena. The indexes of accumulation of heavy metals in the soils near highway were analysed.*

*Key words:* geomorphological area, exogenous processes, quaternary deposits.

*Постановка проблеми.* Відомо, що транспортна діяльність негативно впливає на стан довкілля. Досліджено, що основна маса газових викидів автотранспорту осідає на відстані 300-500 м від дороги. Придорожні смуги автомагістралей (шириною до 100 м) є зонами санітарної напруги [9].

*Актуальність дослідження.* Для визначення і прогнозування впливу автомагістралі на стан природного середовища, необхідна комплексна оцінка природних умов, визначення сучасних екзогенних процесів, інтенсивність техногенного забруднення приавтомагістральних комплексів. Нами проведені дослідження ґрунтового покриву, визначено вміст важких металів та вивчено особливості їх поширення в межах єврокоридора Львів – Краковець.

*Аналіз останніх досліджень та публікацій.* Дослідженнями даної території займалися такі вчені, як К. Геренчук (1962), П. Цись (1962), Р. Гнатюк (1995, 1999), І. Дикий (2000), А. Гайдин, І. Зозуля (2001), Р. Панас (2000, 2005), І.Ковальчук, М. Петровська (2003), Ю. Зінько, Я. Дубина, В. Снітинський, О.Зеліско, О. Луцишин, В. Брусак, В. Шушняк (2004), Л. Косик, Я. Кравчук (2007, 2010) та ін.

*Мета статті.* Метою дослідження є аналіз сучасних природно-техногенних процесів, та визначення ступеня забруднення важкими металами ґрунтів примагістральних смуг.

*Виклад основного матеріалу.* Єврокоридор Львів –Краковець (довжина 83,6 км) бере початок від західного державного кордону України (сmt. Краковець) з Польщею і з'єднається на 84-му км з автомагістраллю Київ – Чоп (поблизу села Запитів).

У геоструктурному відношенні траса перетинає Передкарпатський крайовий прогин, молоду Західноєвропейську (епіпалеозойську) платформу з структурними елементами її фундаменту: Коханівська, Рава-Руська зона каледонської і Розтоцька зона байкальської консолідацій та Східноєвропейську платформу [10].

За геоморфологічним районуванням П. М. Цися (1962) автомагістраль перетинає Волино-Подільську та Передкарпатську геоморфологічні області. Область Волино-Подільської височини в свою чергу поділяється на дві підобласті: підобласть Подільської височини та підобласть Внутрішньої рівнини Верхнього Бугу і Стиру. Область Передкарпаття поділяється на

підобласть Сянсько-Дністровської моренно-флювіогляціально алювіальної рівнини. Границя між Волино-Подільською височиною і Передкарпаттям чітко виражена та проходить і 18 км траси. На північному заході вона представлена добре вираженим уступом південно-західних схилів Розточанської гряди висотою до 120 м [13].

На прилеглих територіях автомагістралі, розвиваються різні за своїми властивостями природно-екзогенні процеси, які в майбутньому, при більш інтенсивному навантаженні можуть негативно впливати на функціонування автомагістралі.

Закономірності поширення екзогенних процесів в межах єврокоридора Львів –Краковець представлено на схемі (рис. 1).



Рис. 1. Схема геоморфологічного районування, природних і техногенно-активізованих екзогенних геолого-географічних процесів в межах єврокоридора Львів –Краковець [12,13]

В межах Надсянської моренно-зандрової алювіальної рівнини (0-18 км траси), небезпечними геологічними процесами, що активізуються внаслідок зміни гідродинамічного режиму в зоні впливу Яворівського гірничовидобувного комплексу, є карстові явища. Дослідженнями

встановлено, що Яворівський район посідає перше місце у Львівській області за площею ураження території карстом, де площа карстоутворення становить 45% від загальної площі району [14].

На площі еолово-делювіальних облесованих суглинків спостерігаються суфозійні процеси, які мають підпорядковане значення і займають невеликі площі. Зсувні процеси виявлені в межах поширення лесових покривів і як правило активізуються під впливом техногенних робіт. В долині річки Шкло та її приток поширені донна і бокова ерозії, що сприяє руйнуванню заплавлених терас та притерасних уступів. Значного антропогенного навантаження та розвитку деградаційних процесів, зазнають ґрунти, які входять до складу Надсянської рівнини, внаслідок їх використання в якості орних земель, пасовищ та сіножатей, присадибних ділянок [8, С. 237].

На орних землях, складених піщано-супіщаними наносами, можливий розвиток пилових бурь та формування еолових форм рельєфу, що в свою чергу утруднюватиме рух автомобільного транспорту. Такі еолові форми рельєфу сформовані біля існуючої автодороги Львів –Краковець, поблизу села Чолгині, де глибина еолових котловин може сягати 2-3 м.

У дощові періоди року в межах рівнинного Надсяння спостерігається підтоплення. Такі явища прослідковуються в долині річки Шкло та каналу Щан, поблизу сіл Черчик та Чолгині (20-21, 23 км траси), де поширені відклади торфу, гідроморфні ґрунти (рис. 2).

Слабка стійкість лесоподібних покривних порід Розточчя, сприяє широкому розвитку ерозійних і суфозійних процесів. В карбонатно-теригенній товщі міоцену поширені карстові процеси, які приурочені до товщі вапняків неогену [3, С. 18]. На розвиток негативних явищ Розточчя впливає карстоутворення, яке супроводжується процесами хімічного, частково механічного впливу поверхневих і підземних вод.

Прояви карбонатного та сульфатного карсту спостерігають на всій території регіону. Найінтенсивніше розвиваються карстові процеси на південно-західних відрігах Розточчя, що зумовлено техногенним впливом гірничодобувних робіт. Техногенний етап розвитку карсту був започаткований освоєнням Язівського родовища сірки [4].

Для Розточчя характерне значне вертикальне і горизонтальне розчленування рельєфу, наявність відкладів низької протиерозійної стійкості. Низинні території вирізняються природними акумуляційними процесами, зміною русел рік, замуленням водоймищ, підняттям рівня ґрунтових вод та заболоченням [3]. На підвищених рівнинах посилені руйнівні процеси, серед них домінують площинний змив, дефляційні, карстові, а також техногенні процеси – меліорація, добування корисних копалин, деградація річкових систем тощо [4]. Південно-західні схили Розточчя (18-42 км траси) мають східчастий характер. В межах цього відрізка єврокоридора є чимало ділянок, де проявляються карстово-ерозійні процеси [1, 3].

Біля сіл Добростани і Великополе (38-45 км траси) автомагістраль проходить через флювіогляціальні та нерозчленовані еолово-делювіальні відклади, що характеризуються супіщанно-суглинистим та піщаним складом,

можливе посилення еолових, карстових явищ та зсувних процесів, які можуть призвести до руйнування дороги.

На ділянках з більш крутими схилами розвинена яружна ерозія, особливо на південно-східному краї Розточчя (65-71 км траси), де поширені лесовидні суглинки. Близьке залягання тортонських гіпсів до денної поверхні, обумовлює значне розповсюдження на території карстових форм [3, С. 18]. Яри, на території Розточчя, розташовані нерівномірно, максимальна їхня густина приурочена до лесових товщ в околицях смт. Брюховичі, села Дубровиця [4]. В околицях села Малі Грибовичі на денну поверхню у глибоких ярах, виходять крейдові відклади [1, 13].

У Львівському Розточчі, що є частиною Розточанського горбистого пасма, ерозійний чинник є одним з головних у формуванні екологічної напруги. Львівське Розточчя відрізняється найвищим ерозійним потенціалом та еколого-геоморфологічною напругою у порівнянні з іншими частинами Розточчя. Внаслідок активізації господарської діяльності на 63-71 км траси, стрімко зростатиме небезпека посилення активності розвитку цілого спектра морфодинамічних процесів – площинної та лінійної ерозії, зсувів, тощо [3].

В межах Білогорсько-Мальчицької прохідної долини (50-61 км траси) поширені карстові, суфозійні і просядкові процеси (рис. 2).

Єврокоридор Львів – Краковець проходитиме також в межах підобласті Внутрішньої рівнини Верхнього Бугу та Стиру (на 69-84 км траси). В основі акумулятивної рівнини залягають верхньокрейдові відклади (мергелі), покриті зандрово-алювіальними наносами [13].

Грядово-котловинна акумулятивно-денудаційна височина Пасмове Побужжя є найбільш підвищеним районом Малого Полісся, де абсолютні відмітки вододілів сягають 246-287,9 м. Крейдові мергелі перекриті товщею четвертинних порід потужністю від кількох до двох десятків метрів. Відслонення верхньокрейдових відкладів спостерігаються на поверхні Куликівського пасма [13]. Оскільки на схилах та поверхнях гряд широко розповсюджені лесовидні суглинки, а в долинах водно-льодовикові відклади, що підстилаються карстуючими породами, тому поширеними небезпечними геологічними процесами є ерозійні, просядкові і карстово-суфозійні явища, внаслідок яких формуються мікропониження в лесових товщах. На сучасному етапі, на відрізьку від села Дубляни до смт. Запитова під четвертинними породами залягають крейда і відклади, зафіксовані карстові процеси (воронки) і формування невеликого провалля (рис. 2). Інтенсивне використання траси призведе до можливого просідання поверхні на цих відрізьках дороги. В залежності від кліматичних умов, можливе посилення розвитку різних карстових проявів. Тому на цій ділянці автомагістралі необхідно проводити стаціонарні спостереження за станом та розвитком негативних процесів. Стаціонарні дослідження необхідно проводити в межах всієї території, через яку прокладатиметься автомагістраль.

Нами проведені польові обстеження приавтомагістральних смуг, відібрані зразки ґрунту на 12-ти полігонах і визначено вміст важких металів в ґрунтах (табл.1).

Таблиця 1.

Результати спектрального аналізу хімічних елементів у ґрунтах приватномагістральних територій автодороги Львів-Краковець (М-10)

№ полігон у	Вміст хімічних елементів в приміагістральних ґрунтах, мг/кг*														
	Класи токсичності														
	Хімічні елементи, сполуки														
	I		II					III				Токсичність невизначена			
Pb	Zn	Co	Cu	Ni	Mo	Cr	Mn	V	Ba	Sr	Zr	Fe	Ti	Sn	
1	10,7	101	10,0	6,0	2,7	8,7	98	350	25	240	37	100	20000	700	2,8
2	10,0	101	10,0	8,0	2,0	8,0	100	400	25	300	45	70	20000	400	3,0
3	10,5	100	9,8	3,4	2,8	8,0	99	55	15	95	35	175	2750	700	3,7
4	10,0	100	9,7	3,5	2,9	8,9	100	100	20	240	50	350	13000	4500	3,6
5	9,7	99	10,2	8,0	4,0	10,0	101	300	25	375	185	625	20000	4500	3,5
6	9,9	94	9,9	6,0	2,8	10,0	99	270	15	290	75	290	11500	1200	3,0
7	8,7	98	10,1	3,9	2,9	8,4	100	270	20	290	65	100	11500	3100	3,1
8	8,7	98	10,1	3,9	2,9	8,4	100	250	15	240	39	85	8000	800	3,8
9	12,0	85	9,9	8,0	4,0	8,7	100	300	33	265	50	625	11500	4500	3,6
10	12,0	99	10,1	10,0	6,0	8,4	99	370	38	215	75	375	20000	4500	3,7
11	16,0	100	10,5	4,0	2,9	8,0	100	300	28	215	45	515	11500	4500	3,9
12	10,7	95	9,8	6,0	2,8	8,5	101	270	33	215	39	515	11500	4500	3,8
Кларк за А.П.Виноградовим мг/кг ґрунту(1962)	16	83	18	47	58	1,1	83	1000	90	650	340	170	46500	4500	2,5
Кларк за Л.О.Карпачевським мг/кг ґрунту	10	50	10	20	40	2,0	200	760	100	50	300	300	-	4600	-

\*за даними 2011 р.

Проведений аналіз проб ґрунту і визначено 15-ть хімічних елементів. Як видно з таблиці 1, в придорожних смугах чіткої закономірності в розподілі хімічних елементів не виявлено, оскільки кожний хімічний елемент характеризується високою варіабільністю. Наприклад, вміст Zr змінюється від 70 до 625 мг/кг ґрунту, тобто перевищення над мінімальними величинами становить 8,9 разів, кількість Mn змінюється від 55 до 400 мг/кг, Fe – від 2,75 до 20 г/кг, тобто перевищення складає – 7,3 рази. Показники змінюються в межах Ti – 0,4-4,5г/кг, тобто перевищення складає 11,3 рази, V від 15-38 мг/кг (перевищення складає– 2,5 рази). Перевищення вмісту Ba (95-300 мг/кг) та Sr (35-185 мг/кг) відповідно складають: 3,9 та 5,3 рази. Такі коливання величин майже у всіх аналізованих ґрунтових розрізах, на нашу думку, пов'язані з нерівномірним розсіюванням хімічних елементів, акумулятивними процесами в гумусованих горизонтах та неоднорідністю субстрата в умовах інтенсивного розвитку дефляційних процесів, тобто перевідкладенням різних за властивостями піщаних наносів, що підтверджується наявністю нахиленої шаруватості ґрунтових горизонтів з слідами гумусових прошарків.

Проведено співставлення з метою виявлення, як змінюється кількість хімічних елементів, їх вміст в залежності від віддалі від існуючої дороги.

Аналіз вмісту Zr показує, що його концентрація дещо корелює з величиною віддалі від існуючої дороги. При порівнянні величин цього елемента в південній та північній приавтомагістральних смугах встановлено, що (полігони 1 та 2; 3 та 4; 6 та 7) накопичення техногенного елемента відбувається більше в північній смузі. Різниця між цими смугами складає відповідно 30, 175, 190 мг/кг ґрунту, що пов'язано з переважанням південно-західних вітрів. В закладених обабіч дороги полігонах 9 та 10 зафіксовано інтенсивне накопичення в південній придорожній смузі, що обумовлено впливом північних та місцевих вітрів у розчленованому пасмі Розточчя.

Визначено, що кількість Mn в північній та південній смугах майже однотипна. Різниця не перевищує 50 мг/кг ґрунту, за винятком полігонів 3 та 4, де в південній смузі його вміст майже в два рази менший ніж в північній (50 та 100 мг/кг ґрунту).

Розподіл величин Sr в ґрунтах у північній та південній примагістральних смугах повторює закономірності розподілу Zr, тобто більш інтенсивне накопичення Sr в північній смузі, ніж в південній. Мінімальна різниця складає 6 мг/кг (полігони 11 та 12), максимальна 25 мг/кг ґрунту (полігони 9 та 10), що складає 32,3 %. Однак в окремих випадках (полігон 5) біля відстійників ЯДГХП «Сірка» вміст Sr сягає 185 мг/кг ґрунту, тобто перевищення над природним вмістом сягає 135 мг/кг ґрунту (27 %).

Найнищий вміст Zr зафіксований у піщаних ґрунтах і змінюється від 90-160 мг/кг [7], за нашими даними вміст цього хімічного елемента змінюється від 70 до 350 мг/кг сухого ґрунту. Наші дослідження показали, що максимальна кількість Zr виявлена в ґрунтах, сформованих на лесових товщах (515-625 мг/кг), лише в одній відібраній пробі ґрунту (полігон 5), сформованого на флювіогляціальних відкладах і знаходиться недалеко від

відстійників ЯДГХП «Сірка», вміст цього елемена складає 625 мг/кг ґрунту, що пов'язаний з промисловими стічними водами [2].

*Висновки.* В межах приміагістральних територій спостерігаються наступні природно-техногенні процеси: дефляційні, карстові, ерозійні, заболочення. Розподіл техногенних поллютантів тісно пов'язаний з переважаючими вітрами. Однак, у випадку зміни напрямку дороги, накопичення техногенних поллютантів спостерігається у ґрунтах підвітряних автомагістральних смуг. Оскільки дорога прокладена з заходу на схід, чітких закономірностей в розподілі хімічних елементів не виявлено. Встановлено, що в ґрунтах найбільше накопичуються наступні хімічні елементи: Fe, Ti, Zr, Mn, Ba. Перевищують кларкові величини такі хімічні елементи, як Zn, Mo, Cr, Zr, Sn, Pb. Для оцінки акумулятивних тенденцій техногенних поллютантів у приміагістральних смугах в умовах інтенсивного використання траси, необхідно проводити стаціонарні дослідження з метою розробки оптимізаційних заходів.

*Використані джерела:*

1. Геренчук К. І. Природа Львівської області / К. І. Геренчук. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана. – Львів.– 1972. – 151 с.
2. Кабата-Пендіас А., Пендіас Х. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендіас, Х. Пендіас. Пер. с англ. – М.: Мир. – 1989. – 439 с.
3. Ковальчук І. П. Геоекологія Розточчя. / І. П. Ковальчук., М. А. Петровська // Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 192 с.
4. Косик Н. Скарби Яворівщини. / Н. Косик, Л. Косик. – Львів: Логос, 2009. – 244 с.
5. Косик Л. Результати стаціонарних та напівстаціонарних досліджень сучасних екзогенних геоморфологічних процесів в Українському Розточчі./Л. Косик // Львів: Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна, Вип. 34. – 2007. – С. 135-141.
6. Косик Л. Б., Кравчук Я. С. Вплив морфометричних показників на характер поширення інтенсивності площинного змиву в Українському Розточчі. / Л.Б. Косик, Я.С.Кравчук // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.16. – С. 57-62.
7. Лукашев К. И., Петухова Н. Н. Микроэлементы в ландшафтах Белорусской ССР./ К. И. Лукашев, Н. Н. Петухова.// Почвоведение, № 8, 1974. –47 с.
8. Луцишин О. Структурно-агрегатний стан дерново-підзолистих ґрунтів Надсянської рівнини./ О. Луцишин. // Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр. Вип.39. – 2011. – С.237-244.
9. Никифорова Е. М. Свинець в ландшафтах екосистем Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. / Е. М. Никифорова. – М.: Наука, 1981. – С. 87 – 91.
10. Рудько Г. І. Геологія з основами геоморфології. / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко, О. В. Чепіжко, М. Д. Кочан // Чернівці : Видав. Дім "Букрск", 2010. – 398 с.
11. Снітинський В., Зеліско О. Моніторинг екологічного стану поверхневих і ґрунтових вод території Язівського сірчаного рудника на Яворівському ДГХП "Сірка" Львівської області // В. Снітинський, О. Зеліско. [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Vldau/Agr/2009/files/09svvilr.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vldau/Agr/2009/files/09svvilr.pdf)
12. Стахів Т. Звіт «Узагальнення матеріалів по вивченню екзогенних геологічних процесів по території діяльності підприємства та інженерно-геологічне довивчення території Львівської та частково Закарпатської областей з метою геологічного обґрунтування протизсувних заходів та геологічного забезпечення УІАС НС» (тит. 014).–Національна акціонерна компанія «Надра України», ДП «Західукргеологія», Львівська ГРЕ, м. Львів, вул.Тургенева, 33, грудень 2006р. – с. 299.
13. Цись П. М. Геоморфологія УРСР / П. М. Цись // Львів: Видав. Львів. ун-ту, 1962.– 233 с.
14. [zik.ua/ua/news/2010/03/04/219462](http://zik.ua/ua/news/2010/03/04/219462).