

## **ОСОБЛИВОСТІ ОКАТАНОСТІ Й МІКРОМОРФОЛОГІЇ ПОВЕРХНІ КВАРЦОВИХ ЗЕРЕН РЕЛІКТОВИХ ДЮН ТА БОЛОВИХ ПОКРИВНИХ ПІСКІВ МАЛОГО ПОЛІССЯ**

**Лідія Дубіс**

Львівський національний університет імені Івана Франка

Важливим палеогеографічним індикатором природних умов утворення відкладів та окреслення їхнього генезису є мікроморфологія поверхні кварцових зерен, на якій “зафіксовано” історію шляху цих зерен до акумуляції у певних генетичних типах відкладів чи формах рельєфу. У випадках, коли первинна текстура відкладів масивна, невиразна чи змінена постгенетичними процесами, вивчення мікроморфології поверхні та окатаності кварцових зерен стає чи не єдиним методом з’ясування їхнього генезису та відтворення основних чинників акумуляції досліджуваних верств відкладів [23].

Мале Полісся є територією, історія розвитку рельєфу якої до сьогодні є дискусійна й неоднозначно трактована. Дискусійними є питання не тільки віку, меж поширення зледеніння [2, 3; 11; 20, 1, 4, 5 та ін.], яке існувало на даній території, але й генезису, часу утворення покривних пісків та інших акумулятивних піщаних реліктових форм земної поверхні. Отож вивчення генезису піщаних відкладів шляхом аналізу мікроморфології поверхні й окатаності зерен кварцу є важливим питанням геоморфологічних і палеогеографічних досліджень цієї території.

*Метою статті* є окреслити особливості мікроморфології поверхні кварцових зерен піщаних відкладів Малого Полісся для відтворення джерел надходження матеріалу, інтенсивності та тривалості процесів акумуляції матеріалу у реліктових акумулятивних формах і покривних пісках.

Головними завданнями є:

1. Вивчити мікроморфологію поверхні та окатаності кварцових зерен відкладів реліктових дюн і покривних пісків території досліджень.
2. Визначити інтенсивність та тривалість процесів, що відіграли вирішальну роль у формуванні зазначених реліктових відкладів і форм.
3. Окреслити ймовірні джерела надходження піщаного матеріалу відкладів реліктових дюн та покривних пісків Малого Полісся.

Головним методом дослідження є методика оцінки ступеня окатаності зерен кварцу і характеру мікроморфології їхньої поверхні, запропонована Е. Мицельською-Довгялло [12], Е. Мицельською-Довгялло та Б. Воронко [17-19]. Вона ґрунтується на методах оцінки ступеня обкатаності В. Крамбейна, матовості та блиску поверхні А. Кейє [13], що згодом модифіковані Я. Годзіком [14]. Для досліджень використовують зерна кварцу фракцій 0,5–0,8 мм. Проби піщаних відкладів відібрано із розрізів реліктових дюн і покривних пісків із врахуванням особливостей текстури та структури відкладів.

Територія Малого Полісся за морфологією у плані має виразну форму трикутника, обмеженого Волинською, Подільською височинами та Українським Розточчям. Максимальну ширину Мале Полісся має на заході, мінімальну – на сході, у районі різкого звуження між Волинською та Подільською височинами. Це майже вирівняна субгоризонтальна поверхня, розчленована невеликими річковими системами й ускладнена акумулятивними піщаними формами – реліктовими дюнами [ 3, 1]. Реліктові дюни на території досліджень утворюють дюнні поля – території максимальної концентрації даних форм. Вивчення відкладів цих реліктових еолових форм здійснено з урахуванням особливостей їхньої морфології та розміщення. Головні результати дослідження мікроморфології поверхні кварцових зерен, їхньої окатаності подано у таблиці 1.

Таблиця 1

Вмісту різних груп кварцових зерен фракції 0,5–0,8 мм у відкладах вибраних досліджуваних форм (середні значення)

№ п/п	Скорочена назва реліктових дюн у тексті; прив'язка	Групи зерен, % *								
		NU	EL	EL/ C	RM	RM/ C	EM/E L	EM /R M	EM	EM/ C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	«Михайлівка»; 1,7 км на пд. –зх. від центру с. Михайлівка	0	0	0	57	2	3	33	0	5
2	«Гійче»; 4,1 км на пн – пн-сх від центру с.Гійче	1	0	0	69	0	1	28	0	1
3	«Старий Добротвір»; 3,7 км на пн.–сх. від центру с. Старий Добротвір	0	1	0	71	0	6	17	0	5
	Відклади основи форми «Старий Добротвір»; 3,7 км на пн.–сх. від центру с. Старий Добротвір	0	0	0	60	1	7	28	0	4
	Відклади, що заповнюють палеокріогенну клиноподібну структуру (піщаний клин)	0	0	0	58	1	5	30	0	6
4	«Хмільно»; 1,3 км на пн.–зх. від центру с. Хмільно	0	0	0	72	0	1	22	0	5
5	«Станіславчик»; 0,4 км на пн. – зх. від окраїни с. Станіславчик	0	0	0	67	2	3	22	0	6
6	«Колпин Ставок»; у межах села с.Колпин Ставок, 0,5 км на пд.–зх. від центру села	0	0	0	48	2	5	32	0	13
7	«Нова Миколаївка»; 3,5 км на пн.–сх. від с. Шепетин Рівненської обл., поблизу с. Нова Миколаївка	0	0	0	30	3	7	50	0	10
8	«Вільбівне-1»; 3,0 км на сх.–пн. –сх від центру с. Вільбівне	1	2	0	53	4	8	20	0	12
	Відклади основи форми «Вільбівне-1»; 3,0 км на сх.–пн. –сх від центру с. Вільбівне	4	2	0	24	1	14	36	0	19

\*де, зерна кварцу: NU – без жодних слідів обробки з добре вираженими гранями (0,1–0,2 ступені обробки за В. Крамбейном); EL – блискучі округлі (за В. Крамбейном групи > 0,7); EL/C – тріснуті блискучі округлі; RM – матові округлі (за В. Крамбейном > 0,7); RM/C – тріснуті матові округлі; EM/EL – посередньо блискучі, слабкозаокруглені (за В. Крамбейном групи 0,3–0,6); EM/RM – посередньо матові (за В. Крамбейном групи 0,3–0,6); EM – інші, з мікроморфологією поверхні, що не належать до жодної з попередніх груп; EM/C – тріснуті інші.

Аналіз окатаності та мікроморфології поверхні кварцових зерен відкладів реліктових дюн Малого Полісся засвідчив значне домінування округлих матових (RM) та посередньо матових зерен (EM/RM). Їхньою характерною рисою є матовість поверхні, яка відображає тривалі й інтенсивні еолові процеси. На поверхні зерен чітко фіксуються сліди еолової обробки, зокрема характерні мікроямки, утворені під час зіткнення кварцових зерен під час транспортування способом сальтації, а також мікроборозни – сліди від волочіння кварцових зерен по поверхні.

Максимальну кількість округлих матових зерен (RM) зафіксовано у відкладах реліктових дюн Буго-Стирської алювіально-водно-льодовикової пологохвилястої, плоскої слаборасчленованої (форми № 1–3 у табл. 1) і Бродівської алювіально-водно-льодовикової хвилястої слаборозчленованої (форми № 4–6 у табл. 1) рівнин (див. табл. 1). Їхня частка змінюється в межах від 48 до 72 %. Уміст посередньо матових (EM/RM) зерен є незначним і варіює від 22 (“Станіславчик”, табл.1) до 33 % (“Михайлівка”, табл.1). На поверхні деяких зерен фіксуються мікроборозни, мікрозаглибини, а також внутрішні тріщини льодовикового генезису. Поверхня цих мікроборозен у цих зернах уже “згладжена” еоловою обробкою, тобто характерними мікроямками, утвореними під час зіткнення кварцових зерен. Все це вказує на первинне перебування цих кварцових зерен у льодовикових відкладах, а пізніше – в еоловому середовищі. Зазначимо, що кількість таких кварцових зерен зростає зі сходу на захід території досліджень, а максимум їх виявлено у відкладах реліктової дюни “Михайлівка”.

Ще однією особливістю співвідношення еолових зерен двох основних груп (RM і EM/RM) є зменшення їхньої кількості у реліктовій дюні “Колпин Ставок” (див. табл.1). У відкладах цієї форми зафіксовано найменшу кількість округлих матових зерен (RM) – усереднено 48 %. Ця форма розташована в межах південної частини Бродівської алювіально-водно-льодовикової хвилястої слаборозчленованої рівнини. Реліктова дюна «Колпин Ставок», як і «Нова Миколаївка», описана нижче, територіально найближчі до Подільського уступу.

Важливу особливість у мікроскопії кварцових зерен виявлено у реліктовій дюні “Нова Миколаївка”, розташованій у місці різкого звуження території Малого Полісся між Волинською та Подільською височинами. У відкладах реліктової дюни “Нова Миколаївка” частка округлих матових зерен (RM) суттєво менша – у середньому 30 % (див. табл.1). Домінують (50 %) кварцові посередньо матові зерна (EM/RM). Вони мають 0,4–0,5 ступені за шкалою обкатаності В. Крамбейна. Часто їхня поверхня блискуча, з характерними для флювіального середовища серпоподібними мікроборознами. На таких зернах також фіксуємо мікроямки – головні ознаки еолового середовища, проте їхня кількість незначна, що свідчить про короткочасність їх перебування в цьому середовищі. Це, передусім, є ознакою локального (місцевого) надходження піщаного матеріалу. Близьке розташування форми до Подільського уступу дає змогу зробити висновок, що одним із ймовірних додаткових джерел надходження кварцових зерен, з яких утворилася реліктова

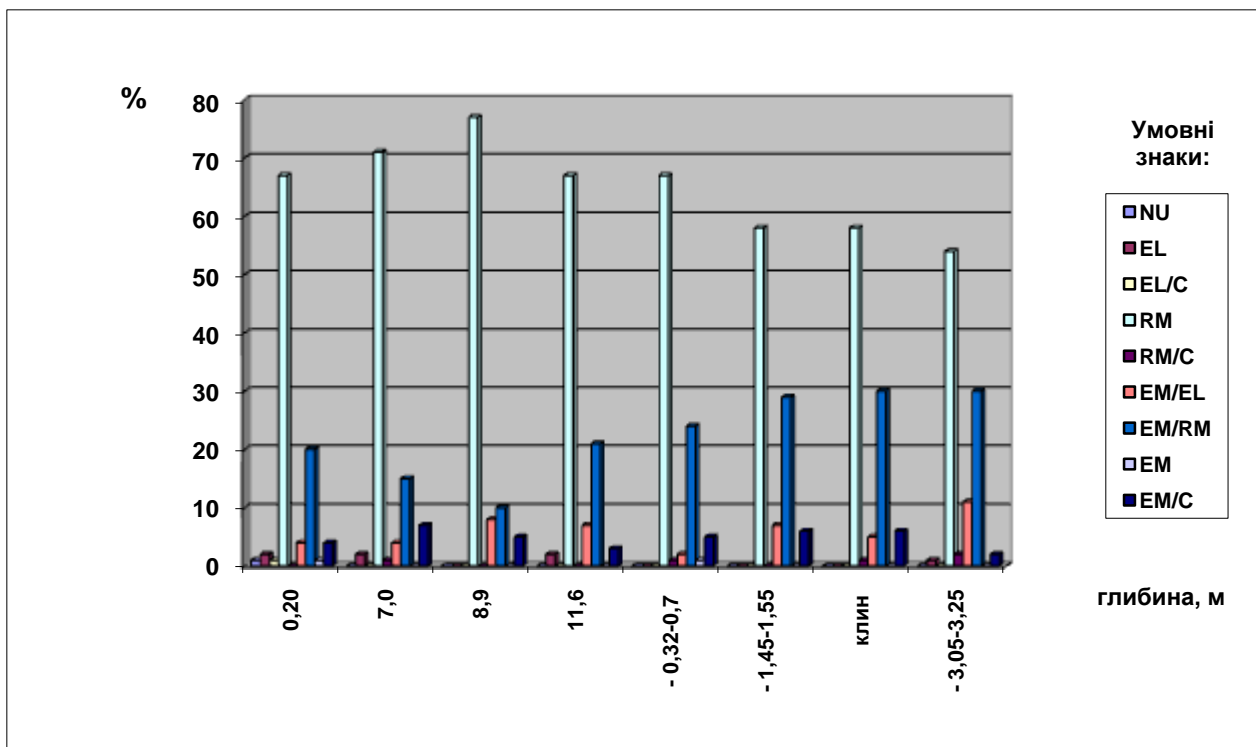


Рис. 1. Вміст основних груп кварцових зерен у вибраних репрезентативних пробах відкладів реліктової дюни «Старий Добротвір» та її основи

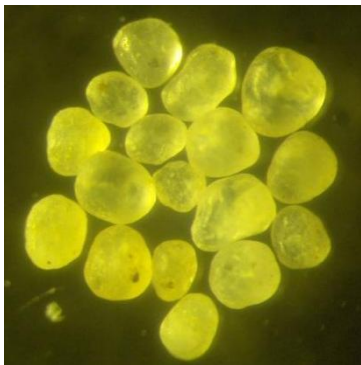


Рис. 2. Матові округлі зерна (RM) кварцу з відкладів основи реліктової дюни «Старий Добротвір» (глибина відбору -3,05 – -3,25 м від поверхні основи форми)

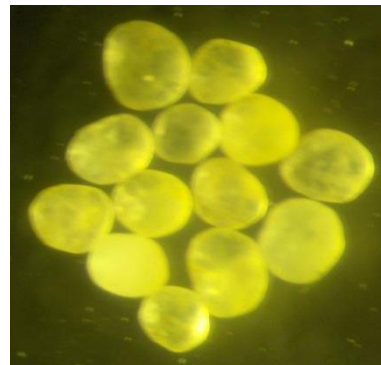


Рис. 3. Матові округлі зерна (RM) кварцу з відкладів, що заповнюють палеокріогенну клиноподібну структуру в основі реліктової дюни «Старий Добротвір»

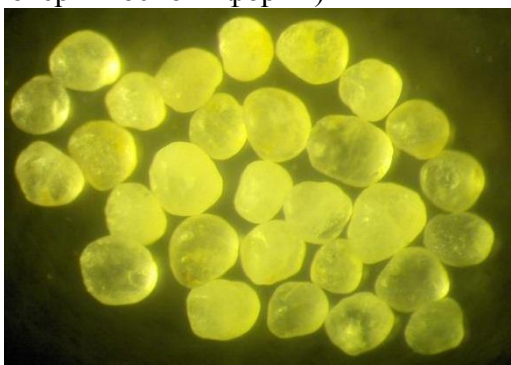


Рис. 4. Матові округлі зерна (RM) кварцу з відкладів реліктової дюни «Старий Добротвір» (глибина відбору 7,0 м від поверхні форми)

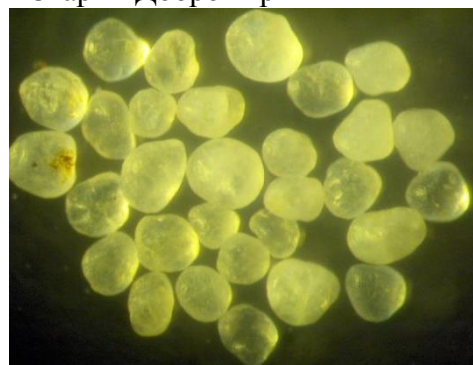


Рис. 5. Матові округлі зерна (RM) кварцу з відкладів реліктової дюни «Старий Добротвір» (глибина відбору 11,6 м від поверхні форми)

дюна “Нова Миколаївка”, є морські неогенові піски Подільської височини, принесені давніми екзогенними процесами на територію Малого Полісся.

На території досліджень значне поширення мають еолові покривні піски, про що свідчить мікроморфологія поверхні та окатаність кварцових зерен їхніх відкладів. Коротко проаналізуємо їх на прикладі відкладів основи реліктової дюни «Старий Добротвір» та порівняємо мікроморфологію кварцових зерен з мікроморфологією поверхні зерен відкладів реліктової дюни.

У відкладах реліктової дюни «Старий Добротвір» та її основи домінують округлі матові зерна (рис. 1, 2, 4, 5). Їхня частка у відкладах форми варіює від 67 до 77 %, що свідчить про перебування кварцових зерен в еоловому середовищі й тривале транспортування вітропіщаними потоками, які передували акумуляції кварцових зерен у реліктовій дюні. Частка посередньо матових зерен (EM/RM) змінюється від 10 до 21 %. У відкладах форми трапляються тріснуті (3 – 8 %), а також поодинокі округлі блискучі (2 %) зерна кварцу. Важливою особливістю відкладів основи реліктової дюни «Старий Добротвір» є їхня велика подібність до відкладів реліктової дюни. У їхньому складі також переважають округлі матові зерна (див. рис. 4, 5), але їхня частка є дещо меншою – від 54 до 67 %. У відкладах основи форми зростає частка посередньо матових зерен (24 – 30 %). Текстура, мінеральний склад відкладів основи [6-8], а також особливості мікроскопії кварцових зерен дає змогу зачислити ці відклади до еолових покривних пісків. Відзначимо й особливості мікроморфології зерен кварцу відкладів, що заповнюють палеокріогенну клиноподібну структуру (рис. 1, 3), зафіксовану в основі форми. Вони є також подібними до відкладів основи і реліктової дюни, а отже мають еоловий генезис.

Датування відкладів покривних пісків, що знаходяться на глибині 2,0 м від сучасної поверхні реліктової дюни, засвідчили їх пізньоплейстоценовий вік (близько 27,8 + 4,2 тис. років тому) [10, 9]. Тому їх зачисляємо до I-ої фази дюноутворення (30–20 тис. років тому) – між інтерстадіалом Dekamp і стадіалом Brandenburgian, виокремленої Ю. Войтановичем [22], що відповідає фазі давніх покривних пісків I (Older Coversand I) [15, 16, 21]. На території правобережної частини Українського Полісся це найдавніші виявлені нині еолові покривні піски. Значна «еолізація» кварцових зерен досліджуваних покривних пісків вказує на інтенсивний і тривалий розвиток еолових процесів, що передували акумуляції піщаних відкладів. Зазначимо, що у Європі найстарішою формою є видовжена пасмоподібна реліктова дюна в околиці Жукова в Сандомирській улоговині, акумуляція якої розпочалася – 32 + 5,4 тис. років тому [22], що у часі співпадає з утворенням покривних пісків в основі реліктової дюни «Старий Добротвір».

**Висновок.** Відклади реліктових дюн та покривних пісків Малого Полісся містять значну кількість округлих матових зерен (RM), їхній середній уміст коливається від 53 до 72 %. Це вказує, що перед акумуляцією піщаних відкладів тут відбувався інтенсивний і тривалий розвиток еолових процесів. Однак середня частка округлих матових зерен (RM), порівняно з відкладами реліктових дюн Волинського Полісся є дещо меншою [6], проте зростає

кількість посередньо матових зерен (EM/RM). Є дві ймовірні причини такої відміни мікроморфології кварцових зерен Малого Полісся: зокрема, менша тривалість еолових процесів на цій території чи менша еолізація відкладів, що слугували джерелами для формування вітропіщаних потоків. Присутність округлих блискучих зерен кварцу у відкладах реліктових дюн, розміщених поблизу Подільського уступу, дає змогу припустити про їх локальне надходження з північного краю Подільської височини.

#### Список літератури:

1. Богуцкий А. Б. Эоловые пески северо-запада Украины и их инженерно-геологическая характеристика / А. Б. Богуцкий // Докл. АН БССР. – 1965. – Т. 9, № 11. – С. 755–757.
2. Богуцкий А. До проблеми плейстоценових зледенінь Волинського Полісся / А. Богуцький, І. Залеський // Гляціал і перигляціал Волинського Полісся : матеріали XIII українсько-польського семінару (Шацьк, 11-15 вер. 2005 р.). – Львів : ВЦ ЛНУ, 2005. – С. 83–87.
3. Богуцький А. Б. Антропогенні денудаційні поверхні вирівнювання Малого Полісся / А. Б. Богуцький, Й. М. Свинко // Доклади АН УРСР. Сер. Б. – 1990. – № 5. – С. 5–8.
4. Геологическая карта листа М-35-ХVIII (Сокаль). Отчет картосоставительной партии Львовской геологической экспедиции за 1956-1958 гг. / [сост. Никулина Т. В. и др.]. – Львов, 1959.
5. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Серия Вольно-Подольская. Лист М-35-VII, М-35- XII. – М. : Мингео СССР, 1970.
6. Дубіс Л. Ф. Еоловий палеоморфогенез правобережної частини Українського Полісся : дис. .... д-ра геогр. наук : 11.00.04 / Дубіс Лідія Францівна. – К., 2013. – 497 с.
7. Дубіс Л. Літологічні особливості відкладів реліктових дюн Малого Полісся / Л. Дубіс // Фізична географія та геоморфологія. – 2010. – Вип. 4 (61). – С. 127–136.
8. Дубіс Л. Морфолітогенез та вік реліктової дюни в околиці смт. Старий Добротвір (Мале Полісся, Україна) / Л. Дубіс // Фізична географія та геоморфологія. – 2010. – Вип. 3 (60). – С. 99–109.
9. Дубіс Л. Палеогеографічні умови розвитку еолових процесів та утворення дюн правобережної частини Українського Полісся наприкінці пізнього плейстоцену / Л. Дубіс // Географія і сучасність. Серія 4. – 2012. – Вип. 15 (27). – С. 39–52.
10. Дубіс Л. Фази інтенсивного розвитку еолових процесів і дюноутворення правобережної частини Українського Полісся / Л. Дубіс // Наук. вісник Чернівецького нац. ун-ту. – 2012. – Вип. 612-613 : Географія. – С. 40–45.
11. Опорные разрезы и краевые образования материковых оледенений западной части Украины / [Богуцький А.Б., Величко А.А., Геренчук К.И. [и др.]]. – К. : ИГН АН УССР, 1980. – 50 с. – (Препринт / АН УССР, Ин-т геол. наук, ИГН–80–70).
12. Badania cech teksturalnych osadów szwarcorzędowych i wybrane metody oznaczania ich wieku / pod red. E. Mycielska-Dowgiałłoi, J. Rutkowskiego. – Warszawa, 2007. – 279 s.
13. Cailleux A. Les action éoliennes périglaciaires en Europe / A. Cailleux // Mém. Soc. Géol. France N.S. – 1942. – 46. – 176 p.
14. Goździk J. Wybrane metody analizy kształtu ziarn piasków dla celów paleogeograficznych i stratygraficznych / J.Goździk // Badania osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacja wyników. – Warszawa, 1995. – S. 115-132.
15. Kasse C. Late Pleniglacial and Late Glacial aeolian phases in The Netherlands / C. Kasse // Dunes and fossil soil ; [by ed. W. Schirmer]. GeoArchaeoRhein. – 1999. – 3. – P. 61–82.
16. Kasse C. Sandy eolian deposits and environments and their relation to climate during the Last Glacial Maximum and Lateglacail in northwest and central Europe / C. Kasse // Progress in Physical Geography. – 2004. – 26, 4. – P. 507–532.

17. Mycielska-Dowgiałło E. Analiza obtoczenia i zmatowienia powierzchni ziarn kwarcowych frakcji piaszczystej i jej wartość interpretacyjna / E. Mycielska-Dowgiałło, B. Woronko // Przegląd Geologiczny. – 1998. – Vol. 46, nr.12. – S. 1275–1281.
18. Mycielska-Dowgiałło E. Badania osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacja wyników / E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski. – Warszawa, 1995. – 353 s.
19. Mycielska-Dowgiałło E. The degree of aeolization of Quaternary deposits in Poland as a tool for stratigraphic interpretation / E. Mycielska-Dowgiałło, B. Woronko // Sedimentary Geology. – 2004. – 168. – P. 149–163.
20. Pierwsze wyniki analizy składu mineralnego osadów lodowcowych i wodnolodowcowych Polesia Wołyńskiego (NW Ukraina) / [Chlebowski R., Lidner L., Buguckij A., Wojtanowicz J.] // Гляціал і перигляціал Волинського Полісся : матеріали XIII укр.-польського семінару (Шацьк, 11–15 вер. 2005 р.). – Львів : ВЦ ЛНУ, 2005. – С. 95–105.
21. Schirmer W. Dune phases and soils in the European sand belt / W. Schirmer // GeoArchaeoRhein. – 1999. – 3 : Dunes and fossil soil. – P. 11–42. [663.]
22. Wojtanowicz J. Wiek inicjalnej fazy wydmy sródlądowych późnoglacialnych i problem wydmy plenivistuliańskich w Polsce południowo-wschodniej w świetle datowań TL / J. Wojtanowicz // Współczesne oraz kopalne zjawiska i formy eoliczne. Wybrane zagadnienia [red. T. Szczypek, J. Waga]. – Sosnowiec, 1996. – S. 157–169.
23. Woronko B. Zapis procesów eolicznych w osadach piaszczystych plejstocenu na wybranych obszarach Polski środkowej i północno-wschodniej / B. Woronko. – Warszawa: UW, 2012. – 130 s.

## **FEATURES OF ROUNDNESS AND MICROMORPHOLOGY OF RELICT DUNES QUARTZ GRAIN SURFACE AND OF EOLIAN COVERING SANDS OF SMALL POLISSIA**

**L. Dubis**

The article analyzes the content of different types of quartz grain of relict dunes sand deposits and of covering eolian sands on the territory of Small Polissia. The features of roundness and micromorphology of quartz grain surface are described. It has been discovered that mat rounded (RM) grains dominate in the relict dunes deposits and covering sands. Their proportion varies from 48 to 72 % that testifies to the presence of quartz grain in the eolian environment and to the long-term transportation by wind and sand flows that preceded the accumulation of quartz grain in relict dunes and covering sands.

*Key words:* relict dune, covering sands, roundness and micromorphology of quartz grain surface.

## **ОСОБЛИВОСТІ ОКАТАНОСТІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЇ ПОВЕРХНІ КВАРЦОВИХ ЗЕРЕН РЕЛІКТОВИХ ДЮН ТА ЕОЛОВИХ ПОКРИВНИХ ПІСКІВ МАЛОГО ПОЛІССЯ**

**Л. Дубіс**

В статті проаналізовано вміст різних типів кварцових зерен піщаних відкладів реліктових дюн і покривних еолових пісків території Малого Полісся. Описано особливості окатаності та мікроморфології поверхні кварцових зерен. Встановлено, що у відкладах реліктових дюн і покривних пісків домінують матові округлі зерна (RM). Їхня частка змінюється в межах від 48 до 72 %, що свідчить про перебування кварцових зерен в еоловому середовищі й тривале транспортування вітропіщаними потоками, які передували акумуляції кварцових зерен у реліктових дюнах і покривних пісках.

*Ключові слова:* реліктова дюна, покривні піски, окатаність і мікроморфологія поверхні кварцових зерен.