

УДК 551.4

**Oleh M. Adamenko**, D. S., Professor, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, State Prize Laureate of the USSR  
ORCID ID 0000-0003-0821-3011

**Mykola I. Mosiuk**, PhD, Associate Professor  
ORCID ID 0000-0002-9828-7331, *e-mail*: mosiuk@ukr.net

**Sofia V. Kachala**, PhD, Associate Professor  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1084-2968>

**Kateryna O. Radlowska**, PhD, Associate Professor  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2640-4735>

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine

## **PROSPECTS FOR NEW SITES OF WOOLY RHINOCEROS AND MAMMOTHS ON THE TERRITORY OF PALEONTOLOGICAL SITE IN STARUNIA, CARPATHIAN REGION**

***Abstract.** An international geopark “Park of the Ice Age” located near the Starunia village in Bohorodchany district of Ivano-Frankivsk region is world-famous for being a paleontological site of Pleistocene fauna of the woolly rhinoceroses and mammoth (the Eemian interglacial period, 46–10 000 years ago according to radiocarbon dating  $C_{14}$ ) and for its mud volcano which is unique in the Carpathian region. This is a geological nature monument with an area of 60 hectares where abandoned ozokerite mine and oil and gas exploratory boreholes are presented. The detailed investigations carried out in the years 2004–2009 by Ukrainian-Polish expeditions were focused on discoveries of possible new sites of fauna fossils and human remains of European early modern humans (EEMH).*

*The future discoveries at the paleontological site of Starunia are extremely important. They intend to carry out ecological assessment of soil, surface and stream waters, atmospheric air, snow, ashes of meadow grasses, radiological screening, and geo-radar sensing to find new locations of extinct mammals. The Starunia area meets all the requirements of a geopark according to UNESCO standards and concepts. The first research findings (1907) are connected with the remains of woolly rhinoceros, mammoth, horse, roe deer and other Pleistocene mammals which had been found in the ozokerite mine at the depth of 12 m near Starunia (Bohorodchany district, Ivano-Frankivsk region). In 1914 the scientists from Lviv (Ukraine) and Krakow (Poland) fully appreciated these discoveries and published a set of articles and a monograph. In 1929 the members of the expedition of Skill Academy (Krakow, Poland) found the remains of three more woolly rhinoceroses in the ozokerite mine at the depth of 17 m. Numerous bones of vertebrates (rodents), remains of mussels, a lot of species of insects, beetles, parasitic worms, fleas, butterflies, spiders, snails, vascular plants, mosses, seeds and branches of dwarf birch (*Betula Nana*), alder (*Alnus glutinosa*), and other fossil of tundra flora were also discovered. Polish scientists organized detailed investigations of flora and fauna around Starunia, their results were published in articles but the World War II suspended this process. The investigations around Starunia intensified the comprehensive study of stratigraphy, paleontology, paleogeography, geochronology and other aspects of the Quaternary Period.*

*In 1932 there was established the International Geological Congress (the International Union of Quaternary Study) by INQUA in Leningrad. The main methodological principals of this study dealt with the investigations around Starunia.*

**Keywords:** *Starunia; mammoth; woolly rhinoceros; ozokerite; Pleistocene*

**О.М. Адаменко, М.І. Мосюк, С.В. Качала, К.О. Радловська**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна

## **ПОШУКИ НОВИХ МІСЦЕЗНАХОДЖЕНЬ ФАУНИ ВОЛОХАТИХ НОСОРОГІВ ТА МАМОНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ СТАРУНСЬКОГО ПАРКУ ЛЬДОВИКОВОГО ПЕРІОДУ НА ПРИКАРПАТТІ**

**Анотація.** Парк Льодовикового періоду біля с. Старуня Богородчанського району Івано-Франківської області всесвітньо відомий як палеонтологічне місцезнаходження плейстоценової фауни волохатих носорогів і мамонта (єємське міжльодовиків'я, 46–10 тисяч років тому, за даними радіовуглецевого аналізу  $C_{14}$ ) та грязьовий вулкан – поки що єдиний у Карпатському регіоні. Це геологічна пам'ятка природи площею 60 га, де збереглися рештки озокеритового промислу та нафтогазопишукові свердловини. Дослідженнями польсько-українських експедицій 2004–2009 рр. намічено перспективи відкриття нових місцезнаходжень фауни та наших предків – кроманьйонців. Перші знахідки муміфікованих туш волохатого носорога, мамонта, решток коня, косулі та інших тварин плейстоценової, так званої мамонтової, фауни здійснено на глибині 12,6 м при проходці копальні (шахти) для видобутку озокериту біля с. Старуні Богородчанського району Івано-Франківської області у 1907 р. Вчені Кракова і Львова достатньо оцінили ці унікальні відкриття і опублікували ряд статей та монографію у 1914 р. У 1929 р. експедиція Академії Вміння із м. Кракова при проходці копальні на глибині 17 м знайшла рештки ще трьох волохатих носорогів. Зібрано численні кістки малих хребетних (гризунів), рештки мушлі, численних видів комах, жуків, паразитичних хробаків, блошиць, метеликів, павуків, слимаків, судинних рослин, мошок, насіння і гілок карликової берези, вільхи та інших представників тундрової флори. Польські вчені організували комплексні вивчення фауни і флори, частково їх результати були опубліковані у статтях, але Друга світова війна призупинила цей процес. Старунські знахідки інтенсифікували всебічне вивчення стратиграфії, палеонтології, палеогеографії, геохронології та інших аспектів четвертинного періоду – квартету. У 1932 р. Міжнародний геологічний конгрес заснував INQUA – Міжнародний Союз з вивчення четвертинного періоду. Основні методичні засади такого вивчення закладено на матеріалах Старуні.

**Ключові слова:** *Старуня; мамонт; волохатий носоріг; озокерит; плейстоцен*  
**DOI: 10.32347/2411-4049.2021.2.129-138**

### **Вступ**

Біля села Старуня на невеликій природоохоронній площі у 60 гектарів зібрані разом родовища нафти, озокериту (земляного воску), солей та всесвітньовідоме, палеонтологічне місцезнаходження викопної фауни волохатих носорогів, мамонтів, інших тварин, які проживали на цій території 46–10 тисяч років тому в четвертинному (льодовиковому) періоді. Наукова

унікальність цих знахідок у тому, що в озокеритових пластах соляного озера туші (а не тільки скелети) віднайдені гігантських викопних тварин забальзамувалися та зберегли свою цілісність разом з м'якими тканинами. Це дозволило вченим, за аналізом віднайденого забальзамованого біологічного матеріалу, в деталях дослідити, вивчити та науково описати рослинний та тваринний світ, кліматичні умови тієї віддаленої від нас тисячоліттями доби (Bauger, 1914). Окрім того, в 70-х роках минулого століття внаслідок землетрусу у Румунії в горах Вранча тут, безпосередньо в районі колишніх озокеритових промислів та палеонтологічних знахідок, утворився єдиний в Карпатах діючий грязьовий вулкан, який своїми виверженнями активно реагує на землетруси, які відбуваються не тільки на відносно наближених, але й на більш віддалених територіях. Особливістю грязьового вулкану є те, що він реагує на сейсмічні прояви заздалегідь, коли такі явища ще не стали очевидними, а навіть руйнівними на ділянках поверхні Землі (в районі епіцентру), де вони надалі проявляться з найбільшою силою (Adamenko, Karpash, Zorin, Kotarba, Mosiuk, Kovbaniuk, 2017; Belous, Kliarovskyi, 1987).

Ці виняткові наукові обставини дали можливість професору кафедри екології ІФНТУНГ Адаменку О.М. в 2005 році запропонувати організувати тут, у Старуні, міжнародний еколого-туристичний центр – Парк Льодовикового періоду (Adamenko, Krizhanivskiy, Stelmach, Mischenko, Zorina, Zorin, Ambrozyak, 2005b) з відповідними інфраструктурними науковими, відпочинковими та лікувальними об'єктами, атракціонами, повнорозмірними скульптурами викопної фауни, флори тощо. Подібні парки збудовані в багатьох інших країнах, наприклад в Чехії, Австрії й ін. Створення у нас такого об'єкта мало б не тільки пізнавальне значення для відвідувачів і туристів, які вочевидь знайомились би з непересічними історичними, природними, науковими феноменами Старуні, але й зробило б його привабливим з точки зору вигідного вкладення інвестицій для широких бізнесових кіл, за аналогією інвестування українськими бізнесменами, промисловцями найбільшого гірськолижного курорту України – Буковелю, розташованому неподалік, далі по автомобільному шляху Н09. Але Буковель опирається на рекреаційний потенціал наших Карпат, а Парк Льодовикового періоду в Старуні опирався би на наукові, пізнавальні, озокеритосолелікувальні можливості цієї місцевості нашого краю. До речі, в першій половині ХХ століття, а особливо в міжвоєнний період, в Старуні, поряд з озокеритовими промислами, існувало і озокеритосолелікування (Alexandrowicz, 2004).

Університет відповідно до своїх можливостей уже більше 15 років популяризує цю ідею. В його геологічному музеї, мінералогічна колекція якого визнана національним науковим надбанням, відкрита експозиція «Старуня: Парк Льодовикового періоду» із сучасними візуальними, мультимедійними засобами подачі інформації, яку демонструють всім екскурсіям, що відвідують музей. Наші вчені періодично подають інформацію про Старуню в пресі, телебаченні, інтернет-ресурсах тощо. Але поки втілення ідеї про започаткування та фундацію Парку Льодовикового періоду, як успішного бізнесового проекту, ще чекає свого зоряного часу, енергії та натхнення підприємливих людей.

Слід відзначити, що науковий потенціал Старунського феномену ще далеко не вичерпаний і чекає на майбутніх дослідників. Ймовірні причини потрапляння викопних тварин Льодовикового періоду в соляне озеро та його

озокеритові пласти відзначили ще перші дослідники в 1907 році (Bauger, 1914), вивчаючи рештки туші волохатого носорога. Варто згадати, що у 1914 р. професор М. Ломницький писав про круглий отвір у черепі носорога, поряд з яким знайдений уламок списа із загостреним кінцем, з одного боку обпалений вогнем, а з іншого – обрізаний гострим предметом, а це означає, що поряд із носорогами проживали первісні мисливці – кроманьйонці. Видається, що тварина могла бути травмована стародавніми людьми того часу – кроманьйонцями, та загнана в пастку болотяного озера при полюванні на неї, де її засмоктало і зробило недосяжною для тогочасних мисливців, але досяжною, як виявилось згодом, через тисячоліття для сучасних дослідників. Зазначимо, що українські вчені вже пізніше, в 70-х роках минулого століття, в околицях Старуні знайшли, дослідили та описали сліди багатьох поселень первісних людей (житла, знаряддя праці), які проживали на цій території 10–50 тисяч років назад. Тому можна припустити з великою ймовірністю, що й стародавня людина могла якимось чином потрапити в бальзамуючі озокеритові пласти соляного озера, а її тіло збереглося для нащадків природним шляхом в цьому середовищі. Це могли бути стародавні мисливці, які переслідуючи мамонта, кількатонну здобич, заганняючи її в пастку, самі ж в цю пастку в драматичних колізіях тих непростих ловів і потрапили. Це також могли бути жертви ритуальних жертвоприношень, які можливо існували в тогочасному суспільстві та про які ми можемо тільки здогадуватися. Це могли бути злочинці, яких первісне суспільство карало за тогочасними мірками, кидаючи на погибель в озокеритову трясовину.

Для науки і, зокрема, української важливо віднайти в Старуні рештки, а якщо пощастить, забальзамовані тіла цих прадавніх людей – кроманьйонців, наших пращурів. Ці викопні знахідки минулого, використані для вивчення першоджерел походження людини, без сумніву, могли б стати в один ряд з відкриттями та науковими сенсаціями світового масштабу. Вони прославили б у віках причетних відкривачів, дослідників, меценатів, місцевість, країну, в землях якої зберігалися такі “поклади”.

Перші знахідки муміфікованих туш волохатого носорога, мамонта, коня, козулі та інших тварин плейстоценової, так званої мамонтової, фауни були виявлені у жовтні 1907 р. на глибині 12,5 м при проходці копальні (шахти) для видобутку озокериту. Вчені Кракова та Львова достойно оцінили ці унікальні відкриття і опублікували низку статей та монографію у 1914 році (Bauger, 1914).

У 1929 р. експедиція Академії Вміння із Кракова при проходці спеціальної пошукової копальні на глибині 17,6 м знайшла забальзамовані бітумами і сіллю ще три туші волохатих носорогів. Були зібрані також численні кістки гризунів, рештки мушель, численних видів комах, жуків, паразитичних хробаків, блощиць, метеликів, павуків, слимаків, судинних рослин, насіння та гілок карликової берези, вільхи та інших представників тундрової флори (Szafer, 1930). Комплексне вивчення цих знахідок та відповідна публікація були перервані Другою світовою війною (Kotarba, 2005). У повоєнні роки проводилась розвідка озокеритових родовищ у Старуні та Дзвинячі, виконувались активні пошуки нафти, але її поклади у склепінні Старунської складки виявились не промисловими (Adamenko, Stelmach, Zinchuk, Kotarba, 2005a).

У березні 1977 р., після землетрусу у горах Вранча (Румунія), на озокеритовому родовищі Старуні виник перший у Карпатах грязьовий вулкан, який додав Старунському палеонтологічному місцезнаходженню нове “звучання”. Професори Івано-Франківського інституту нафти і газу Х. Білоус та В.М. Кляровський (Belous, Kliarovskiy, 1987), які вивчали прояви грязьового вулканізму у Старуні протягом 1977–1988 рр., зареєстрували цю ділянку у 60 га як геологічну пам’ятку природи загальнодержавного значення. Тоді ж до вивчення Старуні долучились геологи кафедри загальної геології Інституту нафти і газу О.М. Адаменко, О.Р. Стельмах, Г.Д. Стельмахович, Н.М. Шевчук, В.В. Коленченко. До них приєднались палеонтологи Природознавчого музею НАНУ зі Львова Д.М. Дригант та ін. (Chomobay, Drugant, 2009), а також археологи Інституту українознавства ім. І. Крип’якевича НАНУ зі Львова Л.Г. Мацкевий та Івано-Франківського педагогічного інституту ім. В. Стефаника Б.А. Василенко та І.Т. Кочкін. На околицях Старуні було відкрито кілька десятків стоянок давньої людини епох пізнього палеоліту, мезоліту та неоліту (Kuc, Rozahski, Goslar, Kubiak, Kotarba, 2005).

У 1988–1989 рр. дослідники Інституту нафти і газу (О.М. Адаменко, О.Р. Стельмах, Л.М. Михальська, І.Р. Михайлюк) провели вивчення Старуні за рахунок держбюджетного фінансування Міністерства освіти України. Були також виконані детальні (1:10000) топографічні (Р.Г. Пилипук) та радіометричні (В.П. Степанюк) дослідження території пам’ятки.

### **Матеріал і методи дослідження**

У 2004 р. були організовані дві польсько-українські експедиції під керівництвом професора Краківської гірничо-металургійної академії ім. С. Сташиця, Президента Польського товариства “Геосфера” Мацея Котарби і професора кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу О.М. Адаменка. Результати опубліковані у 2005 р. у спеціальній монографії (Kotarba, 2005).

У 2006–2009 рр. вдалось організувати буріння 33 колонкових свердловин зі 100% відбором керну для детального вивчення розрізів II і I надзаплавних терас та похованої під ними переаглібленої долини р. Лукавець Великий (рис. 1). Продовжувались геолого-геоморфологічні, геофізичні та геохімічні дослідження з використанням сучасного інструментарію. Отримано кілька десятків радіовуглецевих дат від 46 до 10 тис. років (Kuc, Rozahski, Goslar, Kubiak, Kotarba, 2005). Аналіз спорово-пилкових діаграм (рис. 2), палеокарпологічних (рис. 3) та малакофауністичних (рис. 4) комплексів визначив пізньоплейстоценовий вік знахідок мамонта та волохатих носорогів (Sokolowski, Stachowicz-Rybka, 2009).

У квітні 2019 р. фахівці Володимир Іващук (фірма Transient, Київ) та Анатолій Чернов (Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка) виконали георадарні дослідження (рис. 5), які показали перспективність електромагнітних хвиль для визначення шаруватої структури місцезнаходження та побудови підземного рельєфу розповсюдження палеоболіт, перспективних для пошуків нових місцезнаходжень мамонтової фауни.

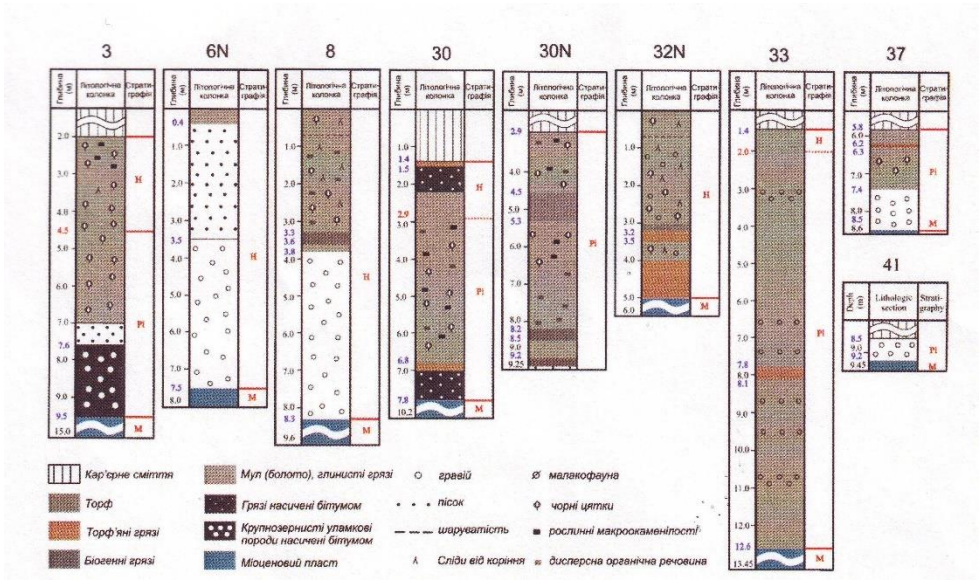


Рис. 1 – Літостратиграфічні колонки пробурених свердловин №№ 3, 6N, 8, 30, 30N, 32N, 33, 37 та 41 (Adamenko, Karpash, Zorin, Kotarba, Mosiuk, Kovbaniuk, 2017; Kotarba, 2009)

### Результати та їх аналіз

Виконані ізотопні визначення вуглецю для розуміння, звідки він прийшов – з глибини від нафтового покладу чи від розкладу біоорганіки рослин і тварин плейстоцену. Отримані десятки детальних спорово-пилкових діаграм, палеокарпологічних та малакофауністичних визначень (рис. 2–4). Деталізована будова відкладів з допомогою мікрогравітаційних, електрондувальних, мікробіологічних методів. Визначено, що розріз плейстоцену охоплює період від єємського міжльодовиків'я до останньої фази вюрмського зледеніння. Детально вивчений також розріз голоценових відкладів (Adamenko, 2019).

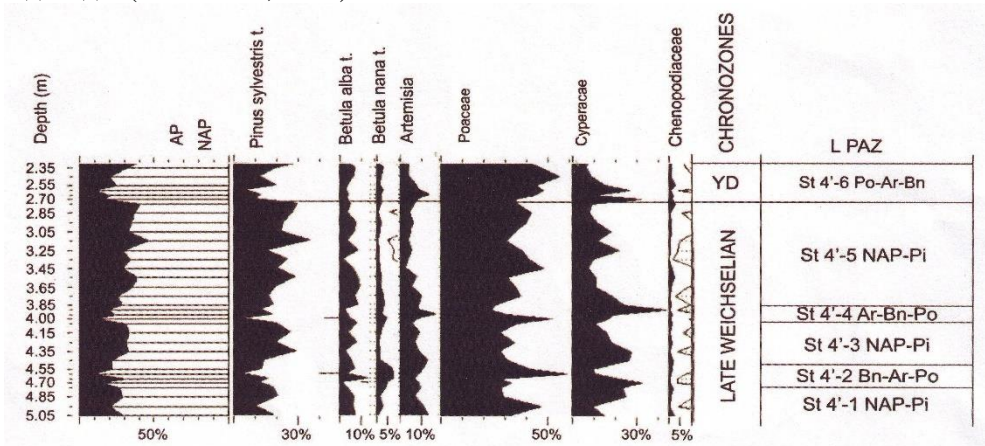


Рис. 2 – Пилкові діаграми у межах свердловини №4. YD – ранній Дріас, PB – Пребореальний період



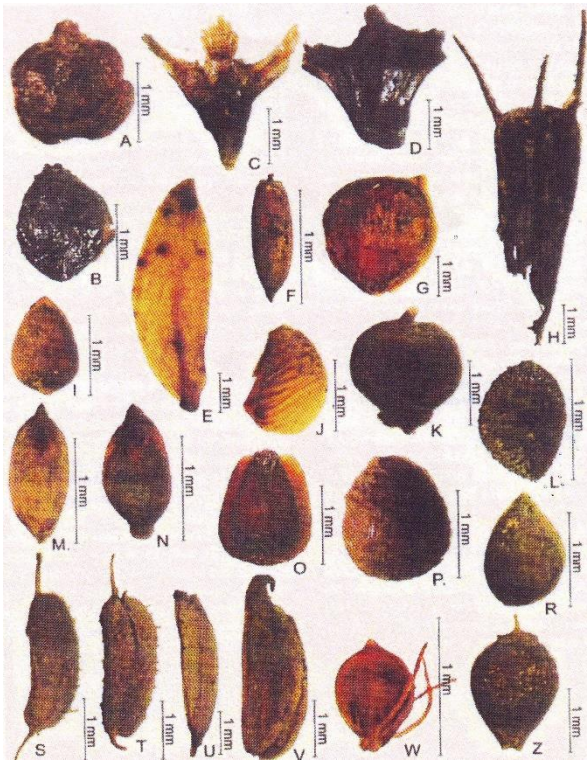


Рис. 3 – Макрофосилії (залишки понад 1 мм) рослин пізнього льодовикового періоду й епохи голоцену на території с. Старуня (Kotarba, 2009).

A, B – карликова береза *Betula pampa*, плід; C, D – карликова береза *Betula pampa*, лущайка плоду; E – верба *Salix*, листок; F – рогіз *Typha*, насіння; G – жовтець їдкий *Ranunculus acris*, плід; H – череда трироздільна *Videns tripartita*, плід; I – кропива дводомна *Urtica dioica*, плід; J – перстач прямостоячий *Potentilla erecta*, плід; K – осока висока *Carex elata*, плід; L – подорожник великий *Plantago major*, насіння; M, N – тонконогові *Poaceae*, плід; O – вовконіг європейський *Lysurus europaeus*, плід; P – водяний жовтець *Batrachium*, плід; R – фіалка болотна *Viola palustris*, насіння; S, T – вид водних багаторічних трав'янистих рослин родини Рдесникові *Zannichellia palustris*, плід; U – тризубець морський *Triglochin maritimum*, насіння; V – тризубець морський *Triglochin maritimum*, плід; W – комиш лісовий *Scirpus sylvaticus*, плід; Z – ситняг болотяний *Eleocharis palustris*, плід. Фото Стахович-Рибка і М. Галка.

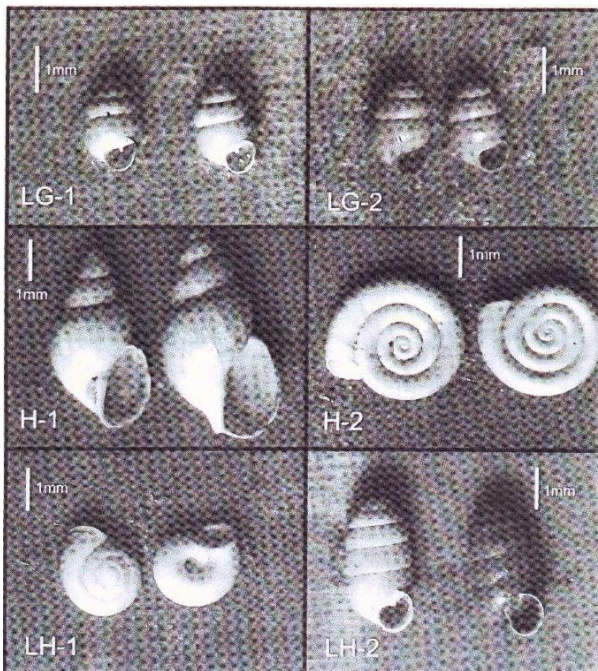


Рис. 4 – Ракушки звичайних слимаків пізнього льодовикового періоду й епохи голоцену, відкладених на ділянці с. Старуня (Kotarba, 2009).

Види пізнього льодовикового періоду: LG-1 – *Vertigo geyeri* Lindholm, LG-2 – *Vertigo genesii* (Gredler). Види епохи голоцену: H-1 – *Vallonia pulchella* (Müller), LH-2 – *Pupilla muscorum* (Linnaeus). Фото В.П. Александрович

Але найважливішим результатом було виявлення найсприятливішої ділянки, де на глибині від 4.5 до 8 м у палеоболотних відкладах потужністю 2 м – бітумінозних чорних намулах з сіллю – могли зберегтись ще не знайдені рештки плейстоценових ссавців, а можливо, і мисливців на них – наших предків кроманьйонців (Kotarba, 2009).



Рис. 5 – Георадарні дослідження Старуні 10 квітня 2019 р. Фото І. І. Ковбанюка

## Висновки

За сприяння ректорату університету нафти і газу в подальшому плануємо продовжити георадарне зондування та інші детальні геоекологічні та пошукові роботи, тому що Старуня – це палеокліматичний маркер розвитку природи давніх геосистем, це “місток” між стратиграфічними схемами квартеру Західної Європи та рівнинної території України (Adamenko, 2019), це унікальне світового значення палеонтологічне місцезнаходження добре збережених муміфікованих туш волохатих носорогів, це єдиний у Карпатах діючий грязьовий вулкан і, нарешті, це – надзвичайно цікавий об’єкт міжнародного туризму. Автори мають надію, що знайдуться інвестори, які допоможуть зберегти для майбутніх поколінь унікальний феномен Старуні.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Adamenko, O.M., Karpash, O.M., Zorin, D.O., Kotarba, I.V., Mosiuk, L.I. & Kovbaniuk, M.I. (2017). *Starunya: Park of the Ice Age*. Ivano-Frankivsk: Symfoniia forte (in Ukrainian).
2. Belous, N.Kh., & Kliarovskiy, V.M. (1987). *Chudo-Starunia (Heolohycheskye pamiatnyky Ukrainy)*. [Miracle of Starunya (Geological Monuments of Ukraine)]. Kyiv: Naukova dumka, 48-49 (in Ukrainian).



3. Adamenko, O.M., Krizhanivskiy, E.I., Vekeryk, V.I., Stelmach, O.P., Mischenko, L.V., Zorina, N.O., Zorin, D.O. & Ambrozyak, M.V. (2005b). A concept of an international “Ice-Age Geopark” as an ecological-tourist center in Starunia former ozokerite mine, fore-Carpathian region, Ukraine. In: Kotarba M. J. (ed.), *Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia – the area of discoveries of woolly rhinoceroses* (pp. 205-209). Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes “Geosphere”.
4. Adamenko, O.M., Stelmach, O.R., Zinchuk, M.S. & Kotarba, M.J. (2005a). History of petroleum exploration in the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. In: Kotarba M. J. (ed.), *Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses* (pp. 53-60). Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes “Geosphere”.
5. Adamenko, O.M. (2019). The Upper Pleistocene stratigraphy of the Starunya site as a “bridge” between the stratigraphical frameworks of Western Europe and the plain area of Ukraine. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 28 (2), 213-220. doi: 10.15421/111922
6. Alexandrowicz, S.W. (2004). *Starunia and the Quaternary research in the tradition and initiatives of the Polish Academy of Arts and Sciences*. Studia i materiały do dziejów Polskiej Akademii Umiejętności, 261 pp. (in Polish, English summary).
7. Bayger, J.A. (1914). Zaba smieszka: in: Bayger, J.A., Hover, H., Kiemik, E., Kulczynski, W., Lomnicki, M., Lomnicki, J., Mierzejewski, W., Niezabitowski, W., Raciborski, M., Szafer, W., & Schille, F. *Wykopalska Starunskie*. Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwow, 15: 385.
8. Chomobay, Y.M. & Drygant, D.M. (2009). The Starunia collections in the Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine in Lviv. *Geoturystyka*, 3 (18), 45-50.
9. Kotarba, M.J. (2005). *Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia – the area of Discoveries of woolly ihinoceroses*. Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes “Geosphere”, 9-218.
10. Kotarba, M.J. (2009). Interdisciplinary studies (2006-2009) at Starunia (Carpathian region, Ukraine) – the area of discoveries of Woolly Rhinoceroses. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 79, 3, 217-480.
11. Kuc, T., Rozahski, K., Goslar, T., Kubiak, H., & Kotarba, M.J. (2005). Radiocarbon dating of remnants of woolly rhinoceroses and mammoth from Starunia, fore-Carpathians, Ukraine. In: Kotarba M.J. (ed.), *Polish and Ukrainian Geological Studies in the Years 2004-2005 at Starunia – the Area of Discoveries of Woolly Rhinoceroses and Other Extinct Vertebrates* (pp. 195-202). Polish Geological Institute and “Geosphere”.
12. Matskevyy, L.G. (2005). Archaeological sites in the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. In *Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia – the area of discoveries of woolly rhinoceroses* (pp. 45-51).
13. Sokolowski, T., & Stachowicz-Rybka, R. (2009). Chronostratigraphy and changes of environment of Late Pleistocene and Holocene at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 79, 315-331.
14. Szafer, W. (1930). The Diluvial Flora in Starunia. *Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres de Cracovie*, Ser. B, Cracovie, 12-21.

Стаття надійшла до редакції 13.03.2021 і прийнята до друку після рецензування 31.05.2021

#### **Адаменко Олег Максимович**

доктор геолого-мінералогічних наук, професор кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії СРСР

**Адреса робоча:** Україна, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15  
ORCID ID 0000-0003-0821-3011

**Мосюк Микола Іванович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

**Адреса робоча:** Україна, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

ORCID ID 0000-0002-9828-7331, **e-mail:** mosiuk@ukr.net

**Качала Софія Віталіївна**

кандидат технічних наук, доцент Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

**Адреса робоча:** Україна, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1084-2968>

**Радловська Катерина Олексіївна**

кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

**Адреса робоча:** Україна, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2640-4735>