

## ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

УДК 553.94+561.35/38:551.735 (477)

DOI: 10.15587/2313-8416.2016.60627

**ФІТОМАСА КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОЇ ЕКЗОТИКИ ВЕРХНЬОКРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ СТРИЙСЬКОЇ СВІТИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ – ДЖЕРЕЛО УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ, РІДКИХ І ГАЗОПОДІБНИХ ВУГЛЕВОДНІВ**

© В. І. Узіюк, І. В. Шайнога

*Вперше детально на макро- і мікроскопічному рівнях вивчені та описані геологічними, петрологічними і палеоботанічними методами уламки гумусового кам'яного вугілля середнього карбону, виявлені та опробовані у відкладах стрийської світи верхньої крейди скибової зони Українських Карпат.*

*Проілюстровані і описані вперше для Українських Карпат виявлені у шліфах вугільної екзотики включення загустілої нафти, що утворилася із вуглетворної фітомаси сингенетично з утворенням вугілля*

**Ключові слова:** карбон, крейда, екзотика, рослинна фітомаса, торф, вугілля, шліф, загустіла нафта

*For the first time in detail are investigated and described on the macro- and microscopic levels humus coal fragments (middle Carboniferous) using geological, petrological and paleobotanical methods that discovered and tested in the upper Cretaceous sediments of the Stryi formation (Skyba zone) of the Ukrainian Carpathians.*

*Founded in thin sections of the coal exotic inclusions of inspissated oil, formed from hydrocarbon fitomass simultaneously with coal formation are illustrated and described for the first time at the Ukrainian Carpathians*

**Keywords:** Carboniferous period, Cretaceous period, exotic, plant fitomass, peat, coal, thin section, inspissated oil

**1. Вступ**

Характерними ознаками кам'яновугільного періоду є розквіт рослинного світу та дуже велике в історії геологічного розвитку Землі продуктивне торфо- і вуглеутворення. Йому сприяла одночасна позитивна дія великої кількості чинників: теплий вологий гумідний клімат; достатня для інтенсивного росту рослин кількість поживних мінеральних речовин у ґрунтах, забезпечена частими виверженнями вулканів та їхнім попелом; відповідний склад атмосфери; наявність сонячної енергії, достатньої для інтенсивного фотосинтезу і перетворення CO<sub>2</sub> атмосфери й поживних речовин ґрунтів у органічні сполуки; велика кількість досить великого листя на рослинах та часте фізіологічне оновлення його в процесі їхнього життя; утворення великих прилагуних заболочених територій уздовж морських берегів і дуже малий кут їхнього нахилу до рівня вод лагуни; швидкий ріст основних вуглетворних рослин; мала кількість у їхніх стовбурах міцної деревини і відсутність справжньої кореневої системи, що сприяло частому падінню стовбурів; короткий термін життя рослин, швидке накопичення їхньої відмерлої фітомаси в достатньо обводнених болотах і продуктивна мікробіологічна переробка її у торф в анаеробних та аеробно-анаеробних умовах; сприятливий тектонічний режим, що забезпечував компенсацію занурення поверхні торфовища

нагромадженням достатньої кількості відмерлої фітомаси рослин та інші чинники.

Згідно з принципом актуалізму, кожному карбонівому фітоценозові, як і сучасному, були властиві своє середовище проживання з певним режимом обводнення, вологості, аерації, мінерального живлення та відповідна до середовища проживання анатомія й фізіологія клітин, складених ними тканин і органів рослин та зумовлена цими чинниками протидія процесам розкладу і перетворення в торф'яному болоті й у надрах Землі. Беззаперечним доказом цього є псилофіти – травоподібні рослини, які довго жили у дуже сприятливому водному середовищі й тому мали порівняно просту анатомічну будову. Наприкінці ордовіку і в силурі вони вийшли з води й заселили знижені ділянки суходолу, місцями зайняті неглибокою водою. Для захисту від шкідливої дії атмосфери природа “покрила” їхні стебла дуже товстою смоляною кутикулою, яка добре збереглась від силурової до нині у вигляді лінійних смуг вуглефікованих стебел завтовшки (у нашій колекції) до 0,8–1,3 мм, завширшки до 9–12 мм і завдовжки до 350 мм. У Кузбасі на Барзаському родовищі виявлені сформовані ними своєрідні поклади вугілля (“рогожки”) завтовшки до 45–60 см. Кожне вуглефіковане стебло сплюснуте, представлене смугою кутикули, яка легко відокремлюється від інших смуг, миттєво загоряється

від сірника, інтенсивно горить з довгим кіптявим полум'ям і створює запах паленої нафти (рис. 1).



Рис. 1. Вугілля девонського періоду, що утворилось із молистої кутикули стебел псилофітів

## 2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Роль різних рослин карбону України, їхніх органів і тканин в утворенні вуглеводнів уперше детально описана в однойменній праці В. Узіюка [1], а можливість класифікації кларенового вугілля Донбасу за вихідним рослинним матеріалом – у праці [2].

Вугілля буре, кам'яне і антрацит – це типовий твердофазовий вуглеводень. За Ван-Кревеленом Д. В. і Шуером Ж., воно має такий середній елементний склад  $C_{135}H_{96}O_9N_8S$  [3]. Вченими колишнього СРСР гіпотетично доведено генетичний зв'язок вугілля з метаморфогенним вугільним метаном ( $CH_4$ ), його гомологами та іншими газами вугільних басейнів. Встановлено, що при утворенні 1 тони землистого бурого вугілля вуглетворна фітомаса генерує  $68\text{ м}^3$ , бурого блискучого –  $100\text{ м}^3$ , кам'яного різних технологічних марок – від  $212$  до  $333\text{ м}^3$  і антрациту –  $419\text{ м}^3$  метану [4]. Сумарний вміст метану у вугіллі та вуглевмісних породах басейнів України змінюється від сотень мільйонів до десятків трильйонів  $\text{м}^3$ . Тому всі вугільні басейни тепер науково правильно слід називати газо – вугільними, а метан, який нерідко вибухає в шахтах і видобувають різними способами, – корисною копалиною.

Проблема генезису рідких вуглеводнів однозначно ще не вирішена. Одні вчені світу дотримуються гіпотези неорганічного, інші – органічного їх походження [5]. Автори роботи дотримуються дуалістичної гіпотези утворення рідких вуглеводнів і пере-

важно вперше запропонованої В. І. Узіюком біогенно-фітогенної гіпотези. В. І. Узіюк особисто спостерігав виділення рідких вуглеводнів з вугільного пласта у гірничу виробку шахти, а також із керну геологорозвідувальної свердловини Донбасу. Журналіст Л. Миколаєв в 1976 році опублікував статтю в газеті «Известия» в якій повідомив, що в Донбасі у вибої магістрального штреку шахти «Красноармійська капітальна», де працювала бригада Володимира Мельника, спочатку запахло гасом (керосином), а потім із пор пісковика почала капати нафта і майже два місяці прохідники пробивалися через насичений нафтою пісковик [6]. В 1992 році М. В. Голіцин опублікував статтю «Уголь, порождающий газ и нефть» в якій науково обгрунтував тісний генетичний зв'язок родовищ нафти і газу Західного Сибіру з родовищами вугілля та наголосив на тому, що їхні ресурси в процесі видобутку повністю не вичерпуються оскільки постійно генеруються вугіллям [7]. В наступній праці він довів наявність генетичного взаємозв'язку між вугленосними і нафтогазоносними формаціями [8].

Глушко В. В. і Досін Г. Д. започаткували вирішення дуже важливої з наукової і практичної точок зору проблеми можливого знаходження у автохтоні Карпат під покривом порід алохтону на глибині 12–14 км окремого кам'яновугільного басейну і його ролі в генерації рідких та газоподібних вуглеводнів Карпатської нафтогазоносною провінції [9].

## 3. Мета і завдання досліджень

Метою наших досліджень було, є і певний час (до відкриття басейну) буде наукове обгрунтування цієї гіпотези результатами комплексного вивчення вуглетворної фітомаси і утвореної з неї кам'яновугільної екзотики стрийської світи верхньої крейди Український Карпат. Згідно з нашими визначеннями «фітомаса» однієї рослини – це сукупність всіх її клітин і тканин та органів різного функціонального призначення – коріння, стовбура (стебла), листя та репродуктивних органів. Фітомасу живих клітин і тканин всіх органів живої рослини ми називаємо «прижиттєвою її фітомасою», а клітин і тканин одного або всіх органів однієї рослини у яких припинився обмін речовин і тому вони більше не виконують фізіологічної функції забезпечення життя свого або всієї рослини – «відмерлою фітомасою» окремих клітин, тканин, органів і всієї рослини. Сукупність рослин на певній території утворює типовий для її екологічних умов фітоценоз. Маса всіх живих клітин, тканин і органів рослин фітоценозу називаємо «прижиттєвою фітомасою фітоценозу», а померлих клітин, тканин, органів і цілих рослин фітоценозу – «відмерлою фітомасою фітоценозу» з якої в болотах утворюється торф, а з нього в надрах Землі при сприятливих термодинамічних умовах утворюються буре і кам'яне вугілля, антрацит, газу і нафта.

Рештки різних органів викопних рослин, заховані в неорганічних породах, називають фітофосиліями. За розмірами вони поділені нами на «макрофітофосилії» і «мікрофітофосилії». Макрофітофосилії спостерігаємо неозброєним оком і вивчаємо комплексом макро- і мікропалеоботанічних та геологічних

методів. Це фітолейми і відбитки. До мікрофітофосилій відносимо мікроскопічні складові вуглефікованої фітомаси вугілля, тобто мацерали, фітерали і петрогенетичні типи вугілля, що утворилися із різних тканин та органів розмноження рослин. Вони представлені у шліфах вугілля мікро- і мегаспорами, органами спороносіння, кутикулою, смолою, штрихами та смугами вітрену, лінзами фюзену, вугільним атритом і десмітом різних органів рослин.

Для досягнення поставленої мети автори вирішували наступні завдання.

1. Вивчення і документація геологічної будови природного і штучного відслонень порід стрийської світи верхньої крейди.

2. Виявлення уламків вугілля кам'яновугільної системи у породах верхньої крейди.

3. Вивчення і опис морфоструктурних та текстурних особливостей залягання уламків вугілля карбону у породах верхньої крейди.

4. Відбір проб кам'яного вугілля з вмісних порід відкладів крейди та детальний їх опис.

5. Макроскопічне вивчення і опис уламків кам'яного вугілля, відбір взірців для виготовлення шліфів.

6. Виготовлення прозорих двосторонне полірованих вугільних шліфів і шліфів вуглевмісних порід.

7. Детальне комплексне вивчення петрологічного складу вугілля та вмісних порід.

8. Вивчення у прозорих шліфах при допомозі мікроскопу і детальне вивчення та опис включень загустілої нафти.

9. Мікрофотографування мікроструктур вугілля і включень нафти загустілої в ньому.

10. Узагальнення результатів комплексних досліджень і написання статті.

#### 4. Характеристика кам'яновугільної екзотики

Включення кам'яновугільної екзотики у породах стрийської світи верхньої крейди ми макроскопічно вивчали і опробовували у природно-штучному відслоненні «Сколівському кар'єрі». Уламки вугілля були виявлені у пісковикові сірому, середньозернистому, шаруватому, подекуди масивному, не зв'язаному, дуже міцному з карбонатним цементом. Вони мали різні розміри від долей мм у вугільному шламі на площинах нашарування пісковика, до уламків довжиною 80 мм, шириною 35 мм і товщиною 42 мм. Рідше зустрічалися уламки вугілля довжиною 26–38 мм, шириною 20–35 мм і товщиною 10–20 мм. Один з найбільших нами виявлених штуків у пісковика мав товщину 100 мм і ширину 125 мм (рис. 2).

В кусках вугілля чорне, блискуче і напівблискуче зі смугами напівматового і матового, шарувате, штрихувате і тонкосмугасте, крихке, рідше в'язке, з нерівним і сходиноквим зломом, рідше тріщинувате, без макроскопічно видимих мінеральних включень. Макрофітофосилії, тобо фітолейми і відбитки вуглетворних рослин, у місці відбору проб вугілля нами не виявлені вірогідно по причині повного їх руйнування процесами перенесення з області денудації в басейн седиментації. Тому родову приналежність рослин, що формували нафто-газо-вуглетворну фітомасу, ви-

значали за особливостями клітинної будови їх тканин [10] і морфологічними ознаками мегаспор, описаними та проілюстрованими в розробленій В. І. Узіюком штучній їх класифікації [11].

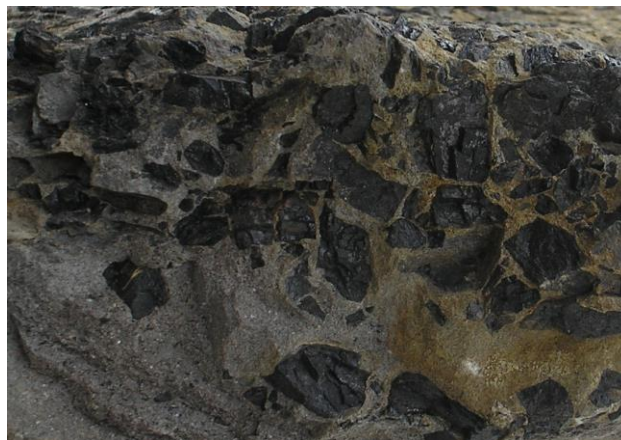


Рис. 2. Морфологічні особливості кам'яновугільної екзотики у відкладах стрийської світи

#### 5. Результати досліджень

За допомогою мікроскопу в прозорих вугільних шліфах виявлені рештки рослин родів (при паралельних ніколях і збільшенні  $\times 220$ .) лепідодендрон (рис. 3), лепідолоїс (рис. 4), ботродендрон (рис. 5), сигілярія (рис. 5–8), птеридосперми (рис. 6, 8–10).

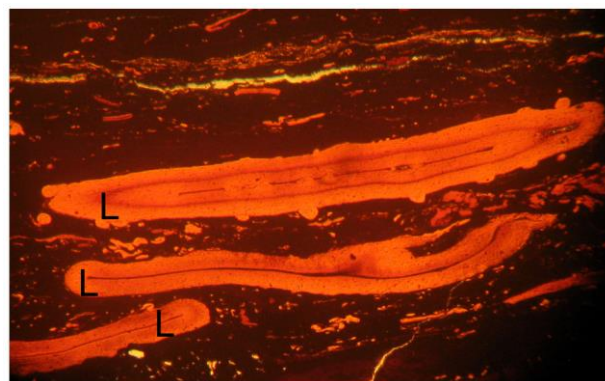


Рис. 3. Головно фюзенізована і ліпідна фітомаса лепідодендронів у дюреновому вугіллі з мегаспорами лепідодендронів (L)

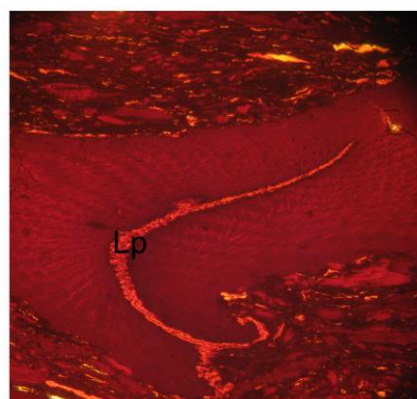


Рис. 4. Вітринізована, ліпідна і фюзенізована фітомаса лепідолоїсів у клареновому вугіллі з кутикулою листкової подушки лепідолоїса (Lp)



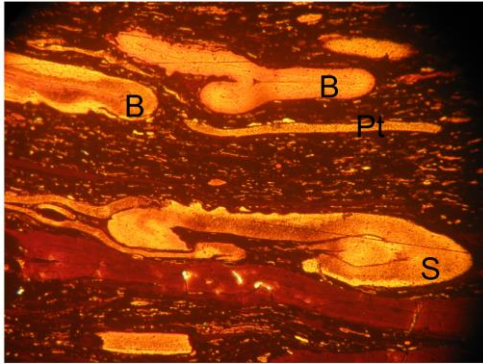


Рис. 5. Головно ліпідна і фюзенізована фітомаса ботродендронів, сигілярій та птеридоспермів з мікроспорами і мегаспорами ботродендронів (B), мегаспорою птеридоспермів (Pt) і сигілярій (S)

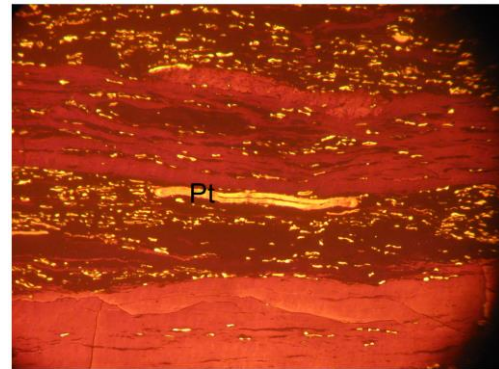


Рис. 9. Вітринізована, фюзенізована і ліпідна фітомаса дюрено-калренового вугілля з мікроспорами і мегаспорою птеридоспермів (насінної папороті – Pt)

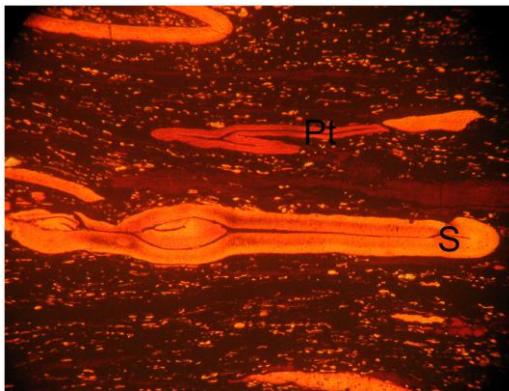


Рис. 6. Фюзенізована і ліпідна фітомаса птеридоспермів і сигілярій у дюреновому вугіллі з мегаспорами птеридоспермів (Pt) і сигілярій (S)

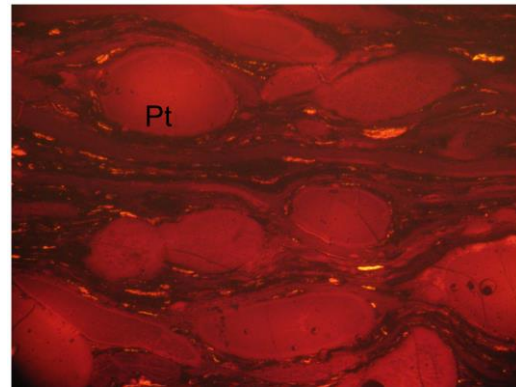


Рис. 10. Вітринізована фітомаса рахисів птеридоспермів (Pt) і домішки мікроспор у клареновому вугіллі

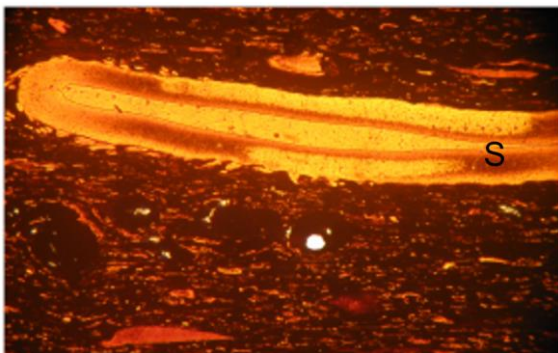


Рис. 7. Фюзенізована і ліпідна фітомаса птеридоспермів і сигілярій у дюреновому вугіллі з мегаспорою сигілярій (S)

Сформована їх тканинами і органами розмноження фітомаса складена мацералами груп вітриніту, семівітриніту, інертиніту та ліптиніту. Мацерали груп вітриніту і семівітриніту представлені телінітом і колінітом, що утворилися переважно із зовнішньої кори (перидерми) стовбурів лепідодендронів, леподофлойосів, ботродендронів, сигілярій, рахисів птеридоспермів та тканин листя. Мацерали групи інертиніту (семифюзиніт, макриніт, фюзиніт, склеротиніт, інертодетриніт, мікриніт) утворилися із тканин тих же рослин, але в умовах меншої обводненості торф'яного болота і значно більшому доступі кисню. Група ліптиніту представлена головним чином мікроспорами, ліптодетринітом, ліпідними рештками спороносіння, мегаспорами, рідше рештками кутикули листових подушок стовбурів (рис. 4), кутикули листя різних рослин (рис. 11, 12) та спорангіїв (рис. 12).

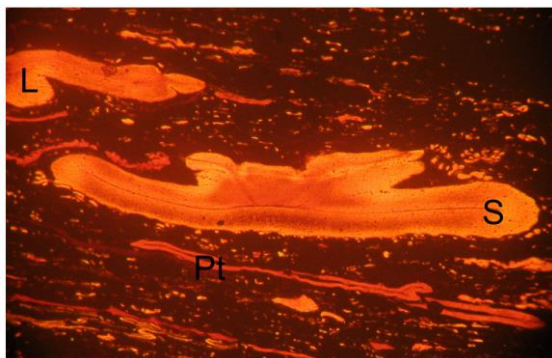


Рис. 8. Фюзенізована і ліпідна фітомаса птеридоспермів і сигілярій у дюреновому вугіллі з мегаспорами птеридоспермів (Pt) і сигілярій (S)

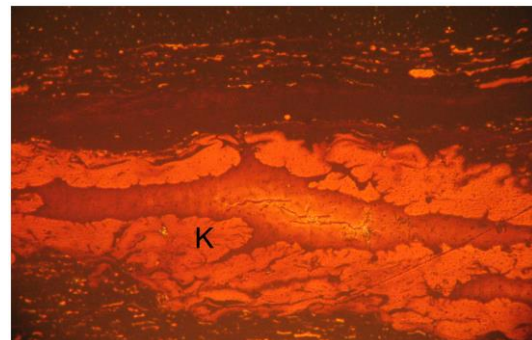


Рис. 11. Головно ліпідна фітомаса кутикули листка (K) та мікроспор у кларено-дюреновому вугіллі



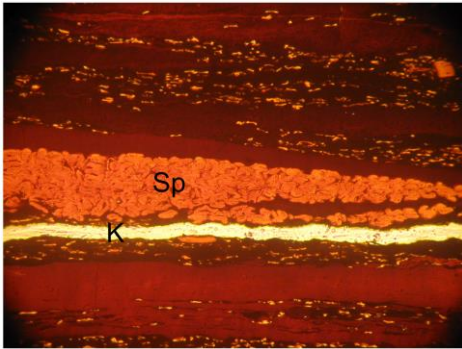


Рис. 12. Вітринізована і ліпідна фітомаса та мікроспорангій (Sp) і кутикула (K) у клареновому вугіллі

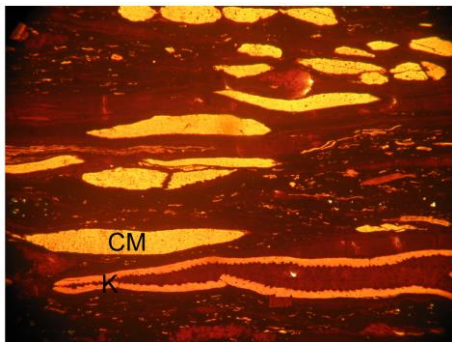


Рис. 13. Лінзовидні включення смоли (см) кордаїтів та фрагмента листка облямованого кутикулою (K) у вітринізованій та ліпідній фітомасі дюрено-кларенового вугілля

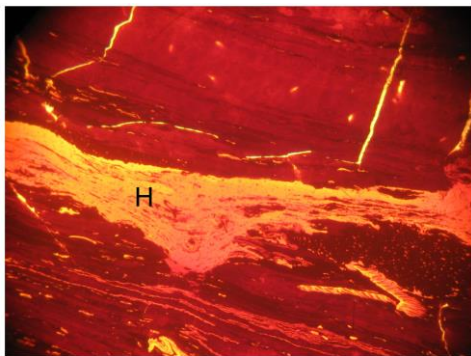


Рис. 14. Фрагмент включення загустілої нафти (н) у тріщинах вітринізованої фітомаси кларенового вугілля

В меншій кількості зустрічаються окремі включення смоли різних розмірів та їх скупчення (рис. 13). Всі названі мацерали мають в шліфах свою генетичну типіву але завжди правильну форму і залягають згідно з площинами нашарування петрогенетичних типів вугілля утворених їх сумішами. Своєрідними є включення у вугільних шліфах речовини, що утворилася із мацералів групи ліптиніту і, можливо, групи вітриніту та біомаси. Сучасний твердий її стан і особливо форма залягання у вугіллі свідчать про те, що на певних етапах вуглеутворення вона була у рідкому стані, розпливалася по горизонтальних і вертикальних тріщинах у мацералах групи вітриніту, між мацералами інших груп і при переході в пластичний та твердий стан утворювала включення у вугіллі різної, часто неправильної форми. Цю речовину ми умовно називасмо «рідкі вуглеводні» або просто «загустіла нафта» (рис. 14–18). В. І. Узіюк вивчав подібну речовину у вугільних шліфах різних

пластів Донбасу [8], а також в окремих шліфах вугілля пластів Львівсько-Волинського басейну.

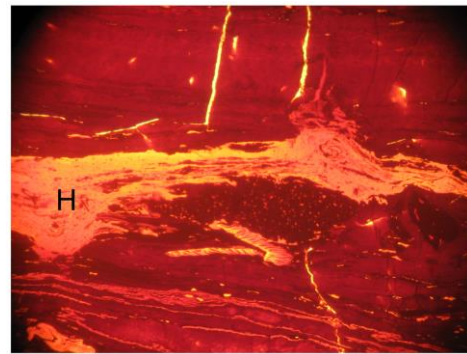


Рис. 15. Панорамне продовження рис. 14 – включення загустілої нафти (н) у тріщинах вітринізованої фітомаси кларенового вугілля

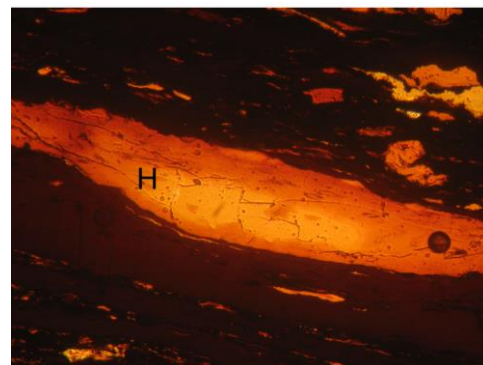


Рис. 16. Фрагмент включення загустілої нафти (н) різної консистенції (кольору) в тріщині у вітринізованій фітомасі кларенового вугілля

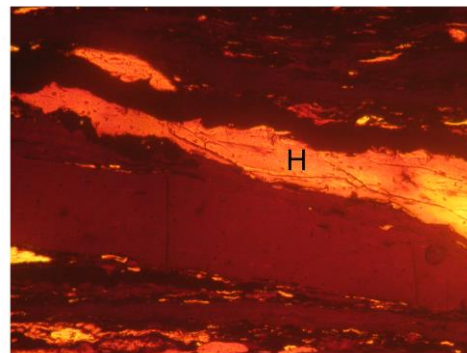


Рис. 17. Панорамне продовження фіг.16 – лінзовидне виклинювання загустілої нафти (н) в тріщині у вітринізованій фітомасі кларенового вугілля

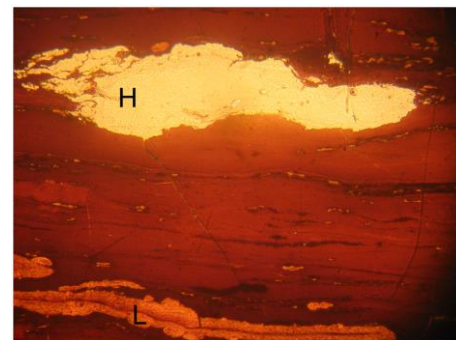


Рис. 18. Включення загустілої нафти неправильної форми у пошарових тріщинах вітринізованої фітомаси лепідодендрону з його мегаспорою (L)

Вона також добре представлена в шліфах вугільної екзотики, відібраної з порід стрийської світи. Елементний склад цієї речовини безумовно необхідно вивчати комплексом методів, але факт значних її відмін від мацералів груп вітриніту, семивітриніту та інертиніту безсумнівний і лише жовтим кольором вона подібна до мацералів групи ліптиніту. На нашу думку вона утворювалася із накопиченої в болотах фітомаси рослин і біомаси макро- та мікроорганізмів. Упродовж біохімічної стадії останні перетворювали тканини рослин в торф, періодично помирили і накопичувалися в ньому. Під дією геологічних процесів торф з відмерлими організмами захоронювався в надрах Землі і в нових термодинамічних умовах біогенно-фітогенна маса перетворювалася у вугілля, метаморфогенні гази і рідкі вуглеводні. Наступна зміна термодинамічних умов і відповідно фізико-хімічних процесів зумовила їхнє загустіння і набуття сучасного твердого стану. Важливим підтвердженням достовірності такої послідовності можливого утворення загустілої нафти вугільної екзотики стрийської світи Українських Карпат є приклади, наведені на початку публікації, і особливо пластина загустілої нафти, відібраної з пласта I<sub>7</sub><sup>H</sup> в шахті Червоноградській Львівсько-Волинського басейну. Вона швидко загоряється від сірника, горить довгим полум'ям з виділенням чорного диму та інтенсивного запаху горілих нафтопродуктів.

## 6. Висновки

Вугілля, що залягає у породах стрийської світи верхньої крейди, утворилося із фітомаси тканин кори і листя, органів спороносіння, розмноження (мікро- і мегаспор) та кутикули рослин середнього карбону (лепідодендронів, ботродендронів, сигілярій, лепідофлойосів), а також тканин насіневої папороті (рахисів птеридоспермів), ксилеми і смоли кордаїтів.

У прозорих вугільних шліфах фітомаса нафтогазо-вуглетворних рослин середнього карбону складена мацералами груп вітриніту, семивітриніту, інертиніту, ліптиніту, що сформували вугілля різних літотипів – кларену, кларено-дюрену і дюрену.

В шліфах окремих уламків вугілля у вуглетворній фітомасі є значна кількість включень жовтої смоли різних мікророзмірів і форми.

Найхарактернішою особливістю вивченого вугілля є наявність у його мікрофітомасі включень «загустілої нафти» різної форми, розмірів і орієнтування відносно площин нашарування літотипів вугілля.

Вихідною речовиною для утворення загустілої нафти були мацерали групи ліптиніту і можливо групи вітриніту.

Виявлені та описані авторами роботи включення «загустілої нафти» у шліфах кам'яно-вугільної екзотики із Сколівського кар'єру – це важливе підтвердження можливої наявності кам'яно-вугільного басейну в автохтоні Карпат та генерації його вуглетворною фітомасою рідких вуглеводнів (на теперішній час «загустілої нафти») і метаморфогенних газів. Комплексне наукове вирішення цієї проблеми з наукової і практичної точок зору необхідно продовжувати.

## Література

1. Узіюк, В. І. Роль різних рослин карбону, їх органів і тканин в утворенні вуглеводнів [Текст] / В. І. Узіюк // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1998. – Вип. 1 (100). – С. 64–76.
2. Узіюк, В. І. Генетическая петролого-палеоботаническая классификация клареновых углей среднего карбона Донбасса [Текст] / В. И. Узиюк, Е. В. Узиюк // Геология и геохимия горючих ископаемых. – 1992. – Вип. 1 (78). – С. 65–76.
3. Ван-Кревелен, Д. В. Наука об угле [Текст] / Д. В. Ван-Кревелен, Ж. Шуер. – М.: Госнаучтехиздат литературы по горному делу, 1960. – 304 с.
4. Козлов, В. К. Масштабы газообразования в осадочных толщах (на примере Донбасса) [Текст] / В. К. Козлов, Л. В. Токарев // Сов. геология. – 1961. – № 7. – С. 19–33.
5. Калицкий, К. П. Останки водорослей как возможный исходный материал для образования нефти [Текст] / К. П. Калицкий. – М., 1940. – 71 с.
6. Николаев, Л. Нефть в шахте. Донецк [Текст] / Л. Николаев // Известия. – 1976. – № 240.
7. Голицын, М. В. Уголь, порождающий газ и нефть [Текст] / М. В. Голицын // Энергия. – 1992. – № 5. – С. 25–28.
8. Голицын, М. В. Взаимосвязь угленосных и нефтегазоносных формаций [Текст] / М. В. Голицын, А. М. Голицын // Бюл. Моск. об-ва. испыт. Природы. – 1993. – Т. 68, Вып. 5. – С. 149–152.
9. Глушко, В. В. Об угленосном карбоне в фундаменте Восточных Карпат и его значении для оценки перспектив нефтегазоносности [Текст] / В. В. Глушко, Г. Д. Досин // Геол. журнал. – 1978. – Т. 38, № 5. – С. 12–19.
10. Узіюк, В. І. Микроструктури витринизованих тканин рослин [Текст] / В. І. Узіюк, Н. А. Ігнатченко. – К.: Наукова думка, 1985. – 100 с.
11. Узіюк, В. І. Искусственная морфологическая классификация мегаспор по признакам наблюдаемым в вертикальных шлифах углей [Текст] / В. И. Узиюк, Т. Я. Сытенко // Геол. журн. – 1985. – № 4. – С. 83–92.

## References

1. Uziyuk, V. I. (1998). Rol riznih roslin karbonu yih organiv i tkanin v utvorenni vuglevodniv. Geologiya i geohimiya goryuchih kopalyn, 1 (100), 64–76.
2. Uziyuk, V. I., Uziyuk, E. V. (1992). Geneticheskaya petrologo-paleobotanicheskaya klassifikatsiya klarenovih ugley srednego karbona Donbassa. Geologiya i geohimiya goryuchih iskopaemyih, 1 (78), 65–76.
3. Van-Krevelen, D. V., Shuer, Zh. (1960). Nauka ob ugle. Moscow: Gosnauchtehizdat literaturyi po gornomu delu, 304.
4. Kozlov, V. K., Tokarev, L. V. (1961). Masshtaby gazoobrazovaniya v osadочnih tolschah (na primere Donbassa). Sov. Geologiya, 7, 19–33.
5. Kalitskiy, K. P. (1940). Ostanke vodorosley kak vozmozhnyiy ishodnyiy material dlya obrazovaniya nefi. Gosnauchtehizdat neftyanoy i gorno-toplivnoy literaturyi. Moscow, 71.
6. Nikolaev, L. (1976). Neft v shahte. Donetsk. Izvestiya, 240.
7. Golitsyin, M. V. (1992). Ugol, porozhdayuschiy gaz i nef. Energiya, 5, 25–28.
8. Golitsyin, M. V., Golitsyin, A. M. (1993). Vzaимosvyaz uglienosnyih i nefteгаzоnosnyih formatsiy. Byul. Mosk. ob-va. ispyit. Prirody, 68 (5), 149–152.
9. Glushko, V. V., Dosin, G. D. (1978). Ob uglienosnom karbone v fundamente Vostochnyih Karpat i ego znachenii dlya otsenki perspektiv nefteгаzоnosnosti. Geol. Zhurnal, 38 (5), 12–19.

10. Uziyuk, V. I., Ignatchenko, N. A. (1985). Mikrostrukturyi vitrinizirovannyih tkaney rasteniy. Kyiv: Naukova dumka, 100.

11. Uziyuk, V. I., Syitenko, T. Ya. (1985). Iskusstvennaya morfologicheskaya klassifikatsiya megaspor po priznakam nablyudaemyim v vertikalnih shlifah ugley. Geol. zhurn., 4, 83–92.

*Дата надходження рукопису 14.01.2016*

**Узіюк Василь Іванович**, доктор геолого-мінералогічних наук, кафедра історичної геології і палеонтології, Львівський національний університет ім. Івана Франка, вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна, 79000

E-mail: coalgeol@franko.Lviv.ua

**Шайнога Ігор Володимирович**, кандидат геологічних наук, кафедра історичної геології і палеонтології, Львівський національний університет ім. Івана Франка, вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна, 79000