

<https://doi.org/10.15407/ggcm2026.202.019>

УДК (553.93:552) (477)

Аріадна ІВАНОВА^a, Людмила ЗАЙЦЕВА^b, Віктор ГАВРИЛЬЦЕВ^c

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна,

^a e-mail: ariadna.v.ivanova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6540-5605>;

^b e-mail: l.b.zaitseva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2572-3139>;

^c e-mail: gavriltssev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4234-2282>

БІТУМОВМІСНЕ ВУГІЛЛЯ ДНІПРОВСЬКОГО БУРОВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ

Вугілля Дніпровського буровугільного басейну містить високоякісний бітум – сировину для виробництва буровугільного воску, який використовують у багатьох галузях промисловості. Кількісна оцінка змінності бітумінозності від ряду показників з їхньою можливою генетичною інтерпретацією виявила залежність виходу бітуму від петрографічного складу вугілля та деяких його хіміко-технологічних параметрів.

Встановлено позитивну кореляційну залежність бітумінозності від вмісту мікрокомпонентів групи ліптиніту, насамперед бітумініто-десміту, виходу летких та елементного складу вугілля, відсутність або зворотну залежність вмісту бітуму від зольності та золоутворювальних компонентів, а також зворотну залежність вмісту бітуму та гумінових кислот.

Зафіксовано незначні кореляційні зв'язки бітуму Верхньодніпровського родовища з деякими рідкісними елементами. На підставі аналізу розподілу бітуму по площі Верхньодніпровського родовища та значень коефіцієнтів Лейфмана – Вассоевича і Вернера підтверджено стимуляційний вплив морських умов перетворення органічної речовини, зокрема утворення бітуму.

У межах Верхньодніпровського родовища виявлено певне зменшення бітумінозності в його крайових частинах. Імовірно, що ці частини торфовища розташовувалися на схилах ерозійно-тектонічної палеодолини, де вплив морських вод на процеси перетворення органічної речовини був менш вираженим. Позитивну роль морських умов на утворення бітуму підтверджено на прикладі Новомиргородського, Миронівського та Оратівського родовищ. Залежності бітумінозності від потужності пласта, порід покрівлі й підшви та глибини його залягання не виявлено.

Ключові слова: буре вугілля, бітумінозність, віск, смола, рідкісні та розсіяні елементи.

Вступ. Вугілля Дніпровського буровугільного басейну (Дніпробасу) становить значний інтерес як основне джерело бітуму – сировини для виробництва буровугільного воску, найбільшими споживачами якого є хімічна,

оборонна, авіаційна, автомобільна, целюлозно-паперова та інші галузі промисловості. Вміст воску в бітумі Дніпробасу сягає 75–85 %. Запаси бітумінозного вугілля на дев'яти родовищах з показником виходу бітуму не менш ніж 6–7 % становлять за категоріями А+В+С₁ та С₂ 279 млн т за вмісту в них бітуму 10,2 млн т (ДНВП «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2021). Окрім одержання буровугільного воску, найбільш раціональним і перспективним може бути комплексне використання хімічного та енергетичного потенціалу вугілля з його переробкою в гумінові кислоти, сорбційні матеріали та водовугільне паливо (Белов и др., 2009). Також у технологічному процесі переробки бітуму можливе одержання германію (Ivanova et al., 2025).

Бітумінозність вугілля Дніпробасу, з точки зору його походження та непаливного використання, вивчала низка дослідників (Жарова & Серова, 1975; Игнатченко & Зайцева, 1978, 1981, 1982; Иванова та ін., 2025; Нестеренко, 1957; Радзивилл та ін., 1987; Самарин, 1982; Сябряй, 1958, 1959; Ivanova et al., 2021 та ін.). У 80-х роках ХХ ст. роботи з оцінки бітумінозності вугілля проводилися на підприємствах «Укрвуглегеологія» та «Південвуглегеологія», результати яких узагальнено у фондових матеріалах.

Метою цього дослідження є встановлення ролі петрографічного складу вугілля та окремих його мікрокомпонентів в утворенні бітуму, виявлення залежностей його концентрацій від петрографічних і деяких хіміко-технологічних характеристик вугілля, встановлення закономірностей розподілу бітуму у вугільних пластах.

У роботі використано результати визначення петрографічного та хімічного складу вугілля, його технологічних властивостей, хімічного складу золи, вмісту мікроелементів, вмісту бітуму, виконаних в Інституті геологічних наук (ІГН) НАН України і геологорозвідувальними організаціями. Для обробки матеріалу застосовано вуглепетрографічні, геохімічні, хімічні та статистичні методи дослідження.

Об'єкт дослідження. Вивчали бітумінозність бурого вугілля низки родовищ Дніпробасу, закономірності розташування яких підпорядковуються тектонічним і тектоно-магматичним особливостям Українського щита (рис. 1).

Умови формування вугленосних відкладів досліджених родовищ, палеогеографічні умови формування речовинно-петрографічного складу вугілля та закономірності поширення його вуглепетрографічних типів по тектонічних мегаблоках і за розрізом пластів наведено в роботі (Іванова та ін., 2025). У вугіллі встановлено мікрокомпоненти груп лігнітиту, гумініту, інертиніту та ліптиніту, за кількісним співвідношенням яких у міру зростання ліпоїдних компонентів виокремлюють такі петрографічні типи вугілля: геліти, ліпоїдо-геліти, ліпоїдо-гелітиту, геліто-ліпоїдотити, геліто-ліпоїдити. За даними (Игнатченко & Зайцева, 1981, 1982), саме вугілля гелітоліто-ліпоїдолітового типу з вмістом ліпоїдних компонентів понад 25 % має максимальний вихід бітумів. Як основний носій бітуму авторами виокремлений бітумініто-десміт. Про залежність ступеня бітумінозності вугілля Дніпробасу від ліпоїдних мікрокомпонентів зазначали й інші дослідники (Нестеренко, 1957; Сябряй, 1958 та ін.).

Дані про вміст бітуму, воску, смоли та петрографічних типів вугілля із вмістом ліптиніту $\geq 25\%$ зіставлені в таблиці (вміст бітуму по бензолу в перерахунку на горючу масу).

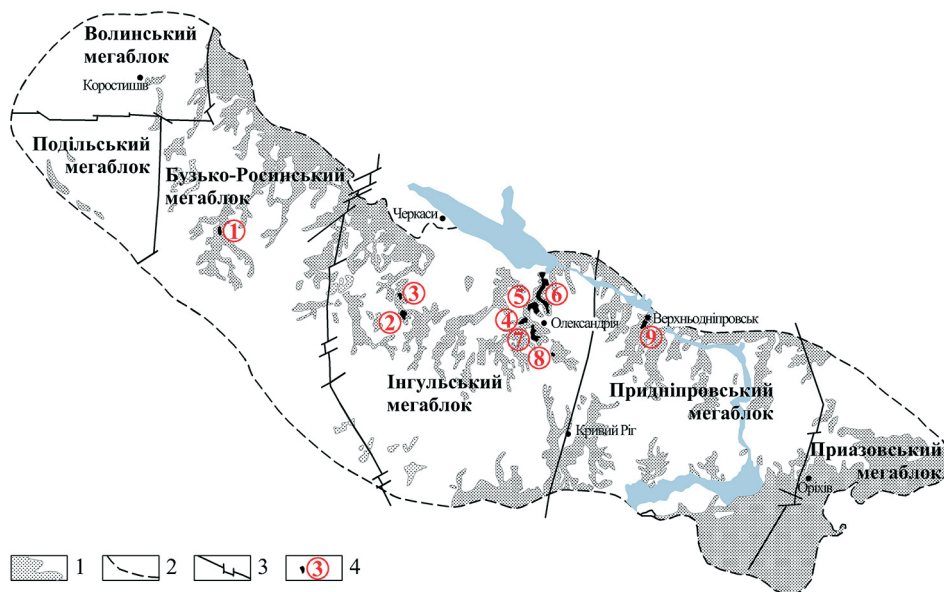


Рис. 1. Карта фактичного матеріалу:

1 – вугленосні відклади буцацької світи; 2 – границі Дніпробасу; 3 – глибинні розломи; 4 – досліджені авторами родовища (1 – Оратівське, 2 – Новомиргородське, 3 – Златопольське, 4 – Морозівське, 5 – Бандурівське, 6 – Миронівське, 7 – Семенівсько-Олександрійське, 8 – Балахівське, 9 – Верхньодніпровське). Карта побудована на основі тектонічної карти фундаменту Українського Щита (Кирилук & Шевченко, 2023) та геолого-промислової карти Дніпробасу (Радзивилл та ін., 1987)

Порівняння вмісту бітуму та його компонентів із часткою петрографічних типів вугілля (ліптиніту $\geq 25\%$)

| Родовище | Бітум на горючу масу, % | Віск, % | Смола, % | Вугілля з вмістом ліптиніту $\geq 25\%$, % |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---|---|
| Бузько-Росинський мегаблок | | | | |
| Оратівське, Північно-Західна ділянка | 1,18–21,45 / 7,62 (87) ^{***} | – | 3,47–39,10 / 14,52 (159) ^{***} | 37 |
| Інгульський мегаблок | | | | |
| Новомиргородське | 1,9–21,6 / 8,7 (160) ^{***} | 72 ^{**} | 8,1–25 / 15 [*] | 45 |
| Златопольське | 1,34–12,13 / 6,05 (33) ^{***} | – | 13,6 [*] | 21,7 |
| Балахівське | 2,4–14,8 / 8,3 [*] | – | 8,1–30,6 / 18,9 [*] | – |
| Балахівський розріз | 3,0–19,5 / 10,35 (87) ^{***} | – | 5,5–29,2 / 20,1 (67) ^{****} | 36,4 |
| Бандурівське | 3,2–10,9 / 5,7 [*] | – | – | – |
| Бандурівський розріз | 0,8–20,3 / 7,3 (170) ^{***} | – | 8,2–65,9 / 20,0 (97) ^{****} | 40 |

Продовження таблиці

| Родовище | Бітум на горючу масу, % | Віск, % | Смола, % | Вугілля з вмістом ліптиніту ≥ 25 %, % |
|---|--|---------------------|---|--|
| Ігульський мегаблок | | | | |
| Миронівське, Костянтинівська та Березівська ділянки | 0,59–12,2 / 5,39 (222) ^{***} | 70 ^{**} | – | – |
| Миронівське, Костянтинівська ділянка | 1,0–7,1 / 3,3 (18) | – | – | 4,9 |
| Морозівське | 1–23 / 7,5 ^{**} | 77–79 ^{**} | – | – |
| Морозівський розріз | 0,5–15,5 / 6,3 (203) ^{***} | – | 14,0–87,9 / 23,7 (106) ^{****} | 31,9 |
| Морозівське, Світлопольська шахта | 1,2–12,1 / 7,0 (73) ^{***} | – | 19,5–52,7 / 27,7 (44) ^{****} | – |
| Семенівсько- Олександрійське, Верболозівський розріз/шахта | 1,2–14,5 / 5,4 (171) ^{***} | 67–83 ^{**} | – | 22,7 |
| Придніпровський мегаблок | | | | |
| Верхньодніпровське | 0,66–17,5 / 8,3 (663) ^{***} | 75 ^{**} | 4,9–91,1 / 22,8 (493) ^{***} | 47 |

Примітки:

1. За даними: * Радзивилл та ін., 1987; ** Балмасов та ін., 1999; *** ІГН та геологорозвідувальні організації; **** геологорозвідувальні організації.

2. У чисельнику наведено вміст від мінімального до максимального, у знаменнику – середній, у дужках – кількість визначень.

Результати та їхнє обговорення. Залежність вмісту бітуму від петрографічного складу вугілля. За результатами аналізу в досліджених родовищах встановлено позитивну кореляційну залежність вмісту бітуму від вмісту мікрокомпонентів групи ліптиніту ($r = 0,53–0,93$). У більшості родовищ визначальну роль у формуванні бітумінозності вугілля відігравав бітумініто-десміт ($r = 0,59–0,82$). На рис. 2 наведено кореляційні профілі залежності вмісту бітуму від деяких мікрокомпонентів вугілля Верхньодніпровського родовища.

Слід зазначити, що у вугіллі низького ступеня вуглефікації мікрокомпоненти групи ліптиніту відрізняються від гумініту (вітриніту) більш високим вмістом водню та легких речовин (Штах та ін., 1978). Їхній вміст зростає від гелітів до геліто-ліпоїдитів, які характеризуються максимальним вмістом ліптинітових компонентів (Зайцева та ін., 2021; Ivanova et al., 2021). Зі збільшенням у вугіллі ліпоїдних компонентів в ньому зростає також вміст вуглецю (Зайцева та ін., 2021; Кухаренко, 1960). Враховуючи переважну роль у формуванні бітумінозності вугілля ліпоїдних компонентів, зрозуміла висока кореляційна залежність вмісту бітуму від названих елементів, що зафіксовано

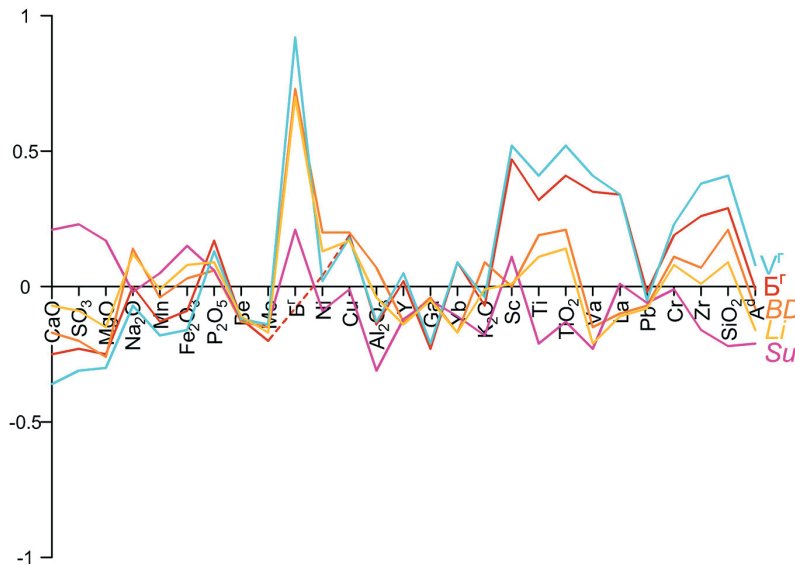


Рис. 2. Кореляційні профілі вмісту бітуму та ліпоїдних мікрокомпонентів (Верхньодніпровське родовище):
 BD – бітумініто-десміт ($r = 0,73$); Su – субериніт ($r = 0,21$); Li – група ліптиніту в цілому ($r = 0,70$); V^r – вихід летких, B^r – вихід бітуму на горючу масу

для вугілля Верхньодніпровського родовища та вуглерозрівів і родовищ Олександрійського району (r до 0,64 для C^r, до 0,84 для H^r, до 0,92 для V^r).

На рис. 3 показано розподіл бітуму та ліпоїдних компонентів у розрізі вугільного пласта Оратівського родовища, відбір зразків на якому проводили цілеспрямовано за типами вугілля.

Залежність вмісту бітуму від зольності вугілля та мінеральної складової.
 Зворотну залежність вмісту бітуму від зольності та від золоутворювальних компонентів спостерігаємо на прикладі Верхньодніпровського родовища (рис. 4). Винятком є діоксид кремнію SiO₂, який має невеликий позитивний зв'язок з бітумом. Розрахунки коефіцієнтів кореляції SiO₂ з бітумом з родовищ Олександрійського району показали, що вони мають як позитивні, так і від'ємні значення. Можливо, це пов'язано з тим, що силіцій, перебуваючи в природних водах переважно у формі дисоційованих аніонів, залежно від фізико-хімічних властивостей води може залишатися в них у розчинному стані або вступати у взаємодію з бітумом, утворюючи елементоорганічні сполуки (Крайнов & Швець, 1980).

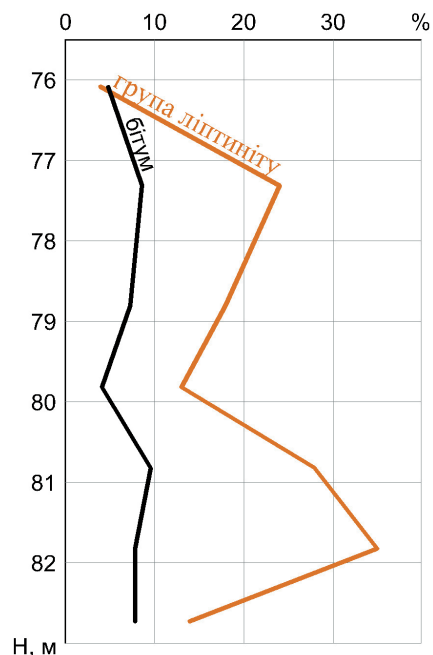


Рис. 3. Залежність вмісту бітуму від вмісту мікрокомпонентів групи ліптиніту (Оратівське родовище, св. 816)

Від'ємні коефіцієнти кореляції бітуму та гумінових кислот характерні для більшості досліджених родовищ (Верхньодніпровське, Бандурівський вуглерозріз, $r = -0,33$; Балахівський вуглерозріз, $r = -0,68$; Морозівський вуглерозріз та Світлопольська шахта, $r = -0,17$; Олександрійський район загалом, $r = -0,24$).

Характер розподілу бітуму по площі вугільного пласта залежить від розташування родовища в регіональному плані та фаціальних умов торфо-нагромадження.

Як зазначалося вище, вугільний пласт *Верхньодніпровського родовища* формувався в умовах озерно-болотної прибережної низинної рівнини та ерозійно-тектонічних палеодолин при помітному впливі морської обстановки, про що свідчать переважаючі серед мінеральних домішок у вугіллі карбонатної складової, значення коефіцієнтів Лейфмана – Вассоевича та Вернера, індекси оцінки палеосередовища торф'яників за методом Дісселя (Іванова та ін., 2025; Ivanova et al., 2021). Значення коефіцієнта Лейфмана – Вассоевича, розрахованого за даними елементного складу органічної речовини вугілля, який зменшується з переходом від морської до континентальної обстановки, становить у середньому 0,58 і свідчить про формування торфовища з рослин наземного походження під впливом морських умов (Вассоевич & Лейфман, 1979). Середнє значення коефіцієнта Вернера (Werner, 1954) становить 5,87 і також вказує на формування торфовища на морському узбережжі, яке періодично затоплювалося морськими водами. Позитивний вплив морської обстановки на підвищення бітумінозності вугілля підтверджується значною кореляцією коефіцієнта Лейфмана – Вассоевича із вмістом бітуму ($r = 0,55$). Це припущення підтверджується і значеннями коефіцієнта Лейфмана – Вассоевича, які в межах східної території становлять 0,36–0,42, натомість у межах північно-західної частини родовища, що характеризується більшим вмістом бітуму, вони сягають значень 0,60–0,70 (рис. 6). Про морський вплив на торфовище свідчить і вміст у відповідних концентраціях у вугіллі таких елементів-домішок, як Ga, Ti, V, Cr (Юдович & Кетрис, 2015).

На прикладі вугільного пласта Верхньодніпровського родовища показано, що при певній мінливості бітумінозності по площі пласта спостерігається помітне зменшення її в крайових (південно-західних і східних) частинах родовища. Це може свідчити про те, що під час формування торфовища його крайові ділянки розташовувалися на схилі ерозійно-тектонічної палеодолини, де вплив морських вод на процеси перетворення органічної речовини був менш вираженим. У західній частині родовища це підтверджується зменшенням сучасної глибини залягання пласта. Враховуючи, що внаслідок ступінчастого занурення поверхні щита на схід з відповідною переорієнтацією русел річок наприкінці пліоцену відбулася докорінна перебудова річкової мережі з виникненням сучасних річних долин (Гойжевський, 1982), можна припустити, що і східна частина родовища під час свого формування також розташовувалася на схилі палеодолини, де торф нагромаджувався в озерно-болотних умовах.

Основний (другий) вугільний пласт Новомиргородського родовища (рис. 7) також формувався при значному впливі морської обстановки з рослинності наземного походження (середній коефіцієнт Лейфмана – Вассоевича становить 0,47) і характеризується відповідним вмістом бітуму (див. таблицю).

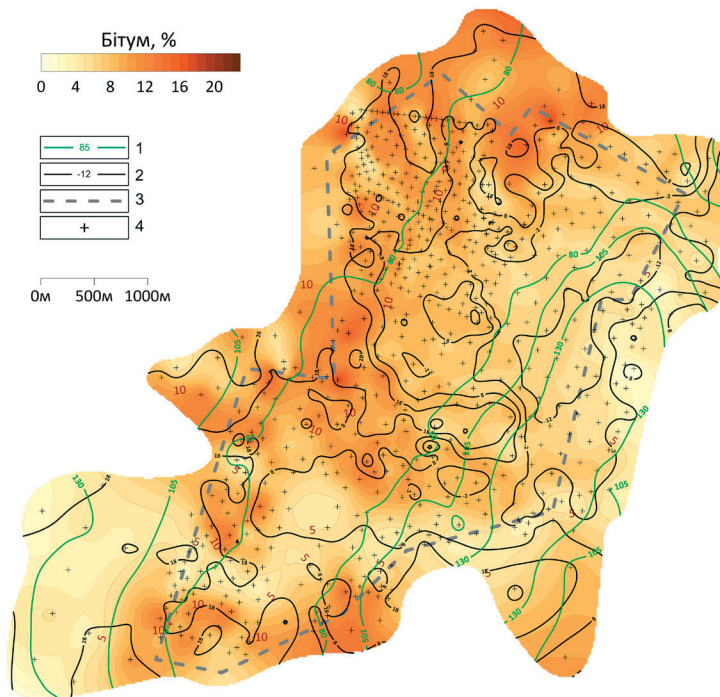


Рис. 6. Характер розподілу вмісту бітуму (за середньозваженими значеннями) по площі вугільного пласта Верхньодніпровського родовища:
 1 – ізогіпси поверхні, м; 2 – ізогіпси підшови пласта, м; 3 – контур родовища; 4 – свердловини

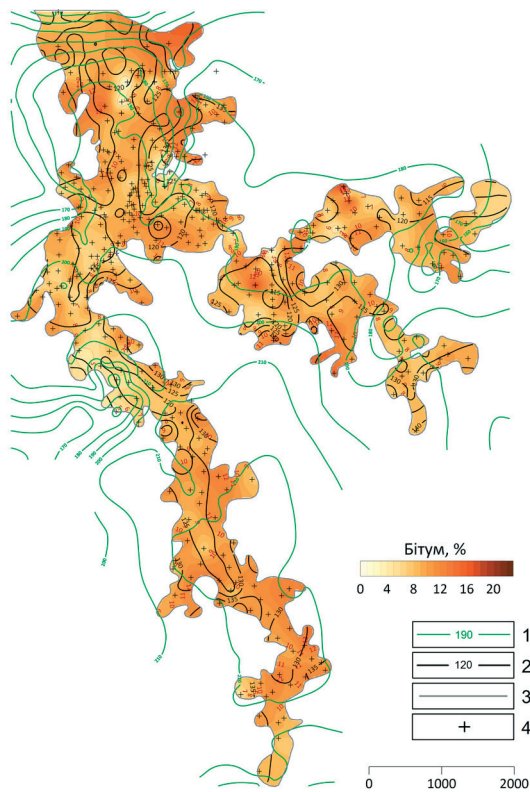


Рис. 7. Характер розподілу бітуму по площі основного (другого) вугільного пласта Новомиргородського родовища:
 1 – ізогіпси поверхні, м; 2 – ізогіпси підшови пласта, м; 3 – межі пласта; 4 – свердловини

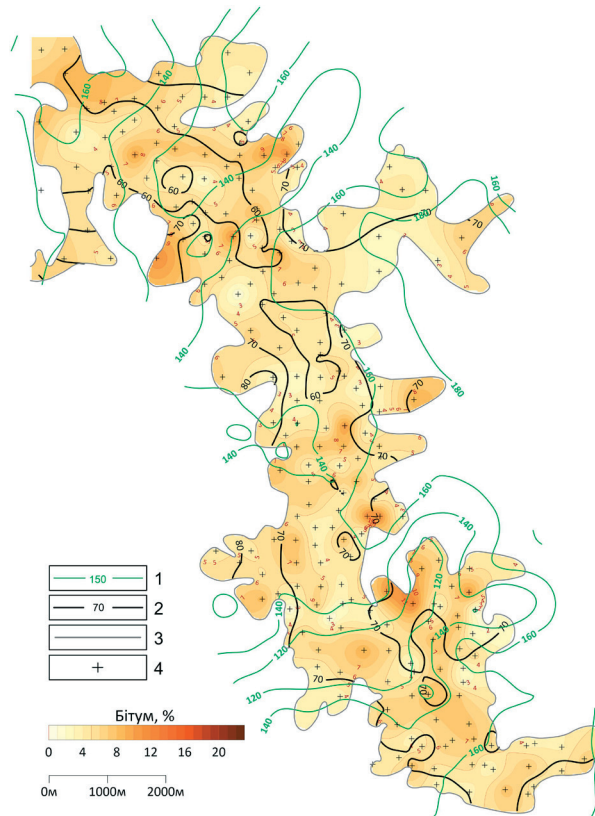


Рис. 8. Характер розподілу бітуму по площі основного (першого) вугільного пласта Миронівського родовища. Умовні позначення: див. на рис. 7

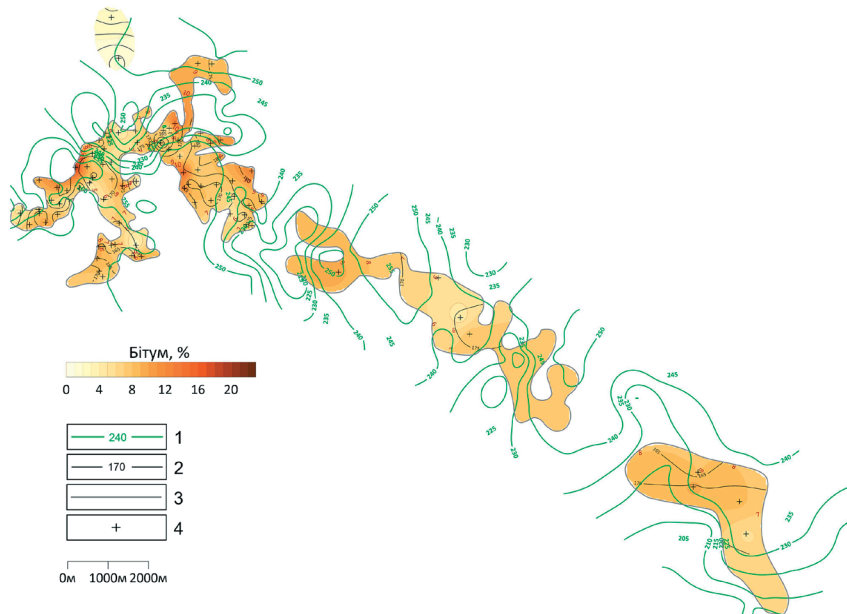


Рис. 9. Характер розподілу бітуму по площі основного (першого) вугільного пласта Оратівського родовища. Умовні позначення: див. на рис. 7

Основний (перший) вугільний пласт Миронівського родовища (рис. 8) утворювався, імовірно, у континентальних озерно-болотних умовах з рослинності наземного походження (коефіцієнт Лейфмана – Вассоєвича в середньому становить 0,37), що відповідно призвело до зменшення у вугіллі вмісту бітуму.

Вплив морської обстановки на вугільний пласт Оратівського родовища (рис. 9) проявився, імовірно, лише в межах північно-західної ділянки (більші значення коефіцієнтів Лейфмана – Вассоєвича, у середньому 0,77), порівняно з рештою площі (0,43).

Закономірності в розподілі бітуму по розрізу вугільного пласта. Залежності від глибини залягання пласта, його потужності та літологічного складу порід підшви та покрівлі не виявлено. Це пов'язано з тим, що основним чинником бітумінозності є петрографічний склад вугілля та ступінь розкладання органічної речовини, які закладаються ще на стадії торф'яника.

Висновки. Буре вугілля Дніпробасу містить високоякісний бітум – сировину для виробництва буровугільного воску, який використовується в багатьох галузях промисловості. Проведено кількісну оцінку змінності бітумінозності від ряду показників і запропоновано їхню можливу генетичну інтерпретацію.

Вихід бітуму залежить від петрографічного складу вугілля та деяких його хіміко-технологічних параметрів. Встановлено позитивну кореляційну залежність бітумінозності від вмісту мікрокомпонентів групи ліптиніту, насамперед бітумініто-десміту, виходу летких та елементного складу вугілля.

Зафіксовано відсутність або зворотну залежність вмісту бітуму від зольності та золоутворювальних компонентів. Виявлено наявність у бітумах деяких рідкісних елементів, що, імовірно, входять до складу металопорфіринових комплексів.

На підставі аналізу розподілу бітуму по площі Верхньодніпровського родовища та значень коефіцієнтів Лейфмана – Вассоєвича і Вернера доведено позитивний вплив морських умов на процеси перетворення органічної речовини, зокрема утворення бітуму. У межах Верхньодніпровського родовища виявлено деяке зменшення бітумінозності в його крайових частинах (на сході – південному сході та південному заході). Імовірно, що ці частини торфовища розташовувалися на схилах ерозійно-тектонічної палеодолини, де вплив морських вод на процеси перетворення органічної речовини був незначним. Позитивна роль морських умов на утворення бітуму підтверджена на прикладі Новомиргородського, Миронівського та Оратівського родовищ.

Не виявлено залежності бітумінозності від потужності пласта, порід покрівлі й підшви та глибини його залягання. Це пов'язано з тим, що основним фактором бітумінозності є петрографічний склад вугілля та ступінь розкладання органічної речовини, які закладаються на стадії торф'яника.

Робота виконана в ІГН НАН України в рамках НДР на тему «Вугленосні і сланценосні формації України та пов'язані з ними корисні копалини стратегічного значення (шифр: III-3-24)» 2024–2027 років (КПКВК 6541030).

Балмасов, Н. Н., Бранчугов, В. К., Быкадоров, В. С., Голицын, М. В., Евстрахин, В. А., Ильин, В. И., Козловский, Е. А., Краев, А. Г., Красавин, А. П., Петров, И. Ф., Твердохлебов, В. Ф., Файдов, О. Е., & Череповский, В. Ф. (1999). *Минерально-*

- сырьевая база угольной промышленности России: Т. 1 (состояние, динамика, развитие)* (А. Е. Евтушенко & Ю. Н. Малышев, Ред.). Москва: Издательство Московского государственного горного университета.
- Белов, А. П., Гладун, П. И., Барна, Т. В., & Гладун, Е. П. (2009). К вопросу о реализации энергосберегающих технологий переработки бурого угля Днепробасса. *Геолог України*, 3, 190–192.
- Вассоевич, Н. Б., & Лейфман, И. Е. (1979). Об оценке доли водорода, определяющей нефтематеринский потенциал органического вещества. В Н. Б. Вассоевич & П. П. Тимофеев (Ред.), *Нефтематеринские свиты и принципы их диагностики* (с. 36–46). Москва: Наука.
- Гойжевский, А. А. (1982). *Тектонические условия образования полезных ископаемых осадочного чехла Украинского щита*. Киев: Наукова думка.
- ДНВП «Державний інформаційний геологічний фонд України». (2021). *Мінеральні ресурси України*.
- Жарова, М. Н., & Серова, Н. Б. (1975). Сырьевые ресурсы производства буроугольного воска. *Химия твердого топлива*, 6, 21–30.
- Зайцева, Л. Б., Иванова, А. В., & Гаврильцев, В. Б. (2021). Умови формування палеогенового вугілля Сула-Удайського родовища Дніпро-Донецької вугленосної площі. *Геологічний журнал*, 4(377), 104–116. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2021.4.238131>
- Игнатченко, Н. А., & Зайцева, Л. Б. (1978). Принципы рациональной классификации микрокомпонентов и типов углей Днепровского бассейна. *Геологический журнал*, 6, 72–82.
- Игнатченко, Н. А., & Зайцева, Л. Б. (1981). *Петрография бурых углей Днепровского бассейна и их битуминозность* [Препринт]. Киев: АН УССР, Ин-т геол. наук.
- Игнатченко, Н. А., & Зайцева, Л. Б. (1982). Зависимость битуминозности углей Верхнеднепровского месторождения от их петрографического состава. *Геологический журнал*, 4, 86–96.
- Иванова, А. В., Зайцева, Л. Б., & Гаврильцев, В. Б. (2025). Закономірності поширення петрографічних типів бурого вугілля та змін характеристик вугленосності Дніпровського басейну. *Геологічний журнал*, 2(391), 56–70. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.2.328356>
- Кирилюк, В. П., & Шевченко, О. М. (2023). Визначальні структурні елементи фундаменту Українського щита (з досвіду складання оглядових карт геологічного змісту). *Мінеральні ресурси України*, 4, 27–37. <https://doi.org/10.31996/mru.2023.4.27-37>
- Конторович, А. Э., & Борисова, Л. С. (1994). Состав асфальтенов как индикатор типа рассеянного органического вещества. *Геохимия*, 11, 1660–1667.
- Крайнов, С. Р., & Швец, В. М. (1980). *Основы геохимии подземных вод*. Москва: Недра.
- Кухаренко, Т. А. (1960). *Химия и генезис ископаемых углей*. Москва: Госгортехиздат.
- Нестеренко, П. Г. (1957). *Днепровский буроугольный бассейн*. Москва: Углетехиздат.
- Радзивилл, А. Я., Гуридов, С. А., Самарин, М. А., Металиди, С. В., & Оксенчук, Р. М. (1987). *Днепровский буроугольный бассейн*. Киев: Наукова думка.
- Самарин, М. А. (1982). Днепровский буроугольный бассейн – сырьевая база для производства горного воска. *Геологический журнал*, 42(1), 117–121.
- Сябряй, В. Т. (1958). *Генезис бурых углей Днепровского бассейна*. Киев: Издательство АН УССР.
- Сябряй, В. Т. (1959). *Дніпровський буровугільний басейн*. Київ: Видавництво АН УРСР.
- Тиссо, Б., & Вельте, Д. (1981). *Образование и распространение нефти*. Москва: Мир.
- Штах, Э., Тейхмюллер, М., Маковски, М.-Т., Тейлор, Г., Чандра, Д., & Тейхмюллер, Р. (1978). *Петрология углей*. Москва: Мир.
- Юдович, Я. Э., & Кетрис, М. П. (2015). *Неорганическое вещество углей*. Москва; Берлин: Директ-Медиа.

- Ivanova, A. V., Zaitseva, L. B., & Gavryltsev, V. B. (2021). Reconstruction of sediment and peat accumulation conditions based on the petrographic composition of coal in the Verkhnedneprovsk deposit, Dnieper Brown Coal Basin. *Lithology and Mineral Resources*, 56, 535–547. <https://doi.org/10.1134/S0024490221050023>
- Ivanova, A. V., Zaitseva, L. B., & Gavryltsev, V. B. (2025). Rare and trace elements of the Verkhniodniprovsk deposit of the Dnipro brown coal basin as an indicator of Ukrainian Shield metallogeny. *Geologičnij žurnal*, 1(390), 25–32. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.1.316816>
- Werner, H. (1954). Über den Nachweis mariner Beeinflussung von Torf und Kohle. *Geologisches Jahrbuch*, 69, 287–292.

Надійшла до редакції: 09.03.2026 р.

Прийнята до друку: 21.04.2026 р.

Опублікована: 29.05.2026 р.

Ariadna IVANOVA^a, Lyudmyla ZAITSEVA^b, Viktor GAVRYLTSEV^c

Institute of Geological Sciences

of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,

^a e-mail: ariadna.v.ivanova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6540-5605>;

^b e-mail: l.b.zaitseva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2572-3139>;

^c e-mail: gavryltsev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4234-2282>

BITUMINOUS COAL OF THE DNEIPER BROWN COAL BASIN

The coal in the Dnieper brown coal basin contains high-quality bitumen, which is a raw material used in the production of lignite wax for a number of industries. A quantitative assessment of the variability of bituminousness from a number of indicators, with a possible genetic interpretation, revealed a dependence of bitumen yield on the petrographic composition of coal, as well as on some of its chemical and technological parameters. A positive correlation was found between bituminousness and the content of microcomponents of the liptinite group (primarily bituminite-desmite), the yield of volatiles, and the elemental composition of coal. Conversely, an inverse dependence was found between bitumen content and ash content and ash-forming components, as well as between bitumen content and humic acids. Insignificant correlations of bitumen with some rare elements in the Verkhniodniprovsk deposit were revealed. Based on an analysis of the distribution of bitumen across the Verkhnyodniprovsk deposit, as well as the Leifman – Vasoevich and Werner coefficient values, it can be concluded that marine conditions stimulate the transformation of organic matter, particularly the formation of bitumen. A slight decrease in bituminosity was detected in the marginal parts of the Verkhnyodneprovsk deposit. It is hypothesised that these areas of peatland were situated on the slopes of an erosion-tectonic paleovalley, where the impact of seawater on the transformation of organic matter was less significant. The positive impact of marine conditions on bitumen formation is also illustrated on the example of the Novomyrhorod, Myronivske and Orativske deposits. No dependence of bituminosity was found on the thickness of the seam, the rocks of the roof and base, or the depth of its occurrence.

Keywords: brown coal, bituminosity, wax, resin, rare and trace elements.