

*Мирон ЦАЙТЛЕР*

## **ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДОВГОТРИВАЛОГО НАФТОВИДОБУТКУ НА БОРИСЛАВСЬКОМУ РОДОВИЩІ**

*Негативний вплив розроблення і експлуатації Бориславського нафтового родовища протягом останніх двохсот років позначився на всіх навколишніх екологічних системах і їх складових — атмосферному повітрі, ґрунтах, водних ресурсах, рослинному і тваринному світі. Визначено періоди техногенного навантаження на довкілля м. Борислава та його околиць. Встановлено основні причини забруднення довкілля під час розроблення і експлуатації Бориславського нафтового родовища.*

Бориславське нафтове родовище (БНР) — один із найстаріших нафтопромислових центрів світу. Його розробка протягом останніх двохсот років спричинила надзвичайно інтенсивне забруднення довкілля і виснаження природних ресурсів [3, 4, 7, 8].

Негативний вплив розроблення і експлуатації БНР позначився на всіх навколишніх екологічних системах і їх складових — атмосферному повітрі, ґрунтах, водних ресурсах, рослинному і тваринному світі [7, 12].

На основі змін різних форм і інтенсивності техногенного впливу на довкілля Борислава за весь час нафтовидобутку, які залежали від досягнень світової науки з геології, техніки, технології, міжнародної політики, промислової і торговельної кон'юнктури, можна виділити такі періоди експлуатації БНР.

I період — природного витікання нафти у минулому, коли її міграція на поверхню та забруднення земель відбувалися спонтанно без участі людини. Цей період продовжувався з давніх часів до кінця XVIII ст. [3, 6]. Природні витоки нафти у цей період, ймовірно, були незначні і не порушували гомеостазу екосистеми. у цей же період біологічні системи нафтоносних територій, де сотні років відбувалися самочинні виливання нафти, очевидно, виробили механізми адаптації до цього фактора.

II період — стихійного нафтовидобутку, коли нафта ще не мала широкого застосування і її в основному використовували для мащення возів та медичних цілей, а для її збирання викопували неглибокі ями. Цей період тривав з кінця XVIII ст. до середини XIX ст., і позначився, очевидно, незначними впливами на екологічні системи порівняно з попереднім періодом. За цей період на території Борислава було викопано близько тридцяти колодязів, з яких вичерпували нафту [2]. Із Францисканської метрики, складеної у 1820 році, відомо, що селяни

Борислава, які займалися видобутком нафти у вигляді натуральної данини, здавали у рік „по два гранці ропи доброї, чистої” [9].

III період — промислового нафтовидобутку викопуванням (від 50-х до 80-х років XIX ст.). Його початок зумовлений великим зростанням попиту на нафту у зв'язку з винайденням способу її розділення на фракції та створенням газової лампи [3]. Цей період так званої „нафтової лихоманки”, „нафтової гарячки” позначився надзвичайно потужним техногенним навантаженням на ґрунтовий покрив, водойми, атмосферне повітря, біологічні ресурси Борислава та околиць. За цей проміжок на території Борислава було викопано понад 20 тисяч шурфів — колодязів, видобуто 1 млн. 336 тис. тонн нафти, в атмосферу вийшло понад 600 млн. куб. м газу. Кількість населення у цей період зросла в 25 раз, площа гірничих розробок у 80 разів [3, 7, 9]. Львівська газета в 1868 р. так описувала промисли нафти і озокериту того часу: „Кожен копав як хотів і як міг. Яма біля ями, шурф біля шурфа ... Бориславська впадина виглядала, як продирявлене решето... Мільйони відер в постійному русі. З ранку до темної ночі вся територія покрита тисячами закопчених робітників, які були подібні на підземних духів, що добували залятий клад” [12].

IV період — найбільшого розвитку нафтопромислу та максимального техногенного навантаження на природні ресурси Борислава й околиць (від 90-х років XIX ст. — 60-х років XX ст.) (табл. 1). Його початок зумовлений запровадженням механічного способу буріння і відкриттям багатих покладів нафти на глибинах близько 1000 м. Цей період позначився широкомасштабним антропогенним забрудненням атмосферного повітря, ґрунтового покриву, водойм. На живі організми діяли такі фактори, як нафта, вуглеводневі гази, земляні роботи, пожежі, стрімка урбанізація. За цей період на Бориславському нафтовому родовищі пробурено близько 2000 свердловин, видобуто 29 млн. т. нафти, площа нафтового родовища зросла з 80 до 2506,6 га [7, 8].

V період — зменшення нафтовидобутку та згортання бурових робіт у зв'язку з виснаженням БНР (від 60-х років XX ст.). Негативний вплив на довкілля у цей період зумовлений експлуатацією старих свердловин (близько 500), культура обслуговування яких і на сьогодні залишається низькою, унаслідок чого часто трапляються аварійні виливи нафти на поверхню ґрунту, водойми, знищується ґрунтовий покрив колесами важкої техніки та земляними роботами.

Значно більшої шкоди довкіллю у цей період завдають і завдаватимуть у майбутньому віддалені наслідки нераціонального, часто хижацького ведення нафтового промислу у другій половині XIX ст. — першій половині XX ст., яке було спрямоване лише на отримання максимальної кількості продукції, без урахування проблем охорони надр і довкілля. Водночас із розробленням нафтового родовища у Бориславі на його території протягом останніх 150 років відбувалася забудова житлових будинків, інфраструктури міста, що є унікальним явищем аналогів якого немає у світі. На сьогодні вся територія нафтового родовища зайнята житловими кварталами, а їх мешканці перебувають під постійним негативним впливом нафтового забруднення та підвищеної концентрації вуглеводневих газів, які також можуть утворити вибухонебезпечну суміш [7].

Нижче наводимо дані щодо наростання техногенного навантаження протягом експлуатації Бориславського нафтового родовища.

Таблиця 1

## Наростання техногенного навантаження на БНР

Рік	Площа гірничих розробок, га	Викопано ям-колодязів	Пробурено свердловин	Населення Борислава, тис. чол.
1840	1	30	-	0,6
1865	11	5000	-	-
1875	80	12000	-	10,5
1894	105	20000	до 50	-
1904	1500	-	520	12
1920	1500	-	700	20
1930	1500	-	1300	41,6
1939	1500	-	1500	45
1950	2506,6	-	1800	29
1960	2506,6	-	близько 2000	31,3
2000	2928,2	-	понад 2000	40,4

Як видно з таблиці, найбільшого забруднення унаслідок нафтовидобутку на Бориславському нафтовому родовищі було завдано в другій половині XIX ст. та першій половині XX ст.

Основними причинами негативного впливу на довкілля м. Борислава і його околиць унаслідок довготривалого нафтовидобутку були забруднення нафтою і супутніми вуглеводневими газами, земляні роботи, урбанізація, пожежі нафтових свердловин. Ці причини (крім пожеж) залишаються домінуючими на БНР і сьогодні. Основним фактором впливу на довкілля під час нафтовидобутку є нафта, яка забруднює ґрунтовий покрив, водойми, інгібує діяльність екологічних систем [12].

Забруднення нафтою може відбуватися під час природних спонтанних її виходів на поверхню землі, аварійних виливів, при транспортуванні тощо. Спонтанні виливи нафти були основним фактором природного забруднення довкілля у минулі часи, коли люди її не використовували і не добували. Виходи нафти на поверхню на території Борислава у давнину були звичним явищем [3, 6], а особливості геологічної структури цієї території, в якій є багато природних тектонічних порушень, дрібних тріщин і розломів, сприяли таким вибокам [3, 7].

Від початку експлуатації БНР протягом останніх двох століть тут було викопано близько 20 тисяч копанок-колодязів, пробурено понад 2000 свердловин, прокладено десятки кілометрів нафтопроводів [7]. Зазначені природні особливості геологічної структури БНР і його довготривала антропогенна експлуатація стали причинами значної перфорваності території Борислава, унаслідок чого нафта безперешкодно може мігрувати у вертикальному і латеральному напрямках та виходити на поверхню землі.

Аварійні виливи нафти відбуваються унаслідок порушення герметичності свердловин, нафтопроводів, технологічного обладнання. До аварійних також слід віднести фонтанні свердловини, після пробурення яких нафта з тиском викидалася на поверхню, забруднюючи навколишню територію, поки її не скерували у нафтозбірники. Забруднення довкілля нафтою під час транспортування мало місце в основному в другій половині XIX ст. коли воно здійснювалось возами і відрами [6, 9].

Отже, унаслідок умов, які склалися на БНР під впливом природних і техногенних чинників, у тому числі аварійних, нафтове забруднення довкілля було у минулому і залишається на сьогодні не контрольованим, непрогнозованим процесом, яке може проявлятися у будь-який проміжок часу і в будь-якому місці родовища.

Водночас, нафта є джерелом емісії супутніх вуглеводневих газів, які її супроводжують, випаровуються з неї, забруднюючи атмосферне повітря. За даними К. Толвінського [14] кількість газу, який супроводжує бориславську нафту, є приблизно стабільною величиною і в середньому дорівнює 440 куб. м на одну тону нафти. На основі цього показника К. Толвінський вказує, що лише за період з 1900 р. по 1916 р., коли газ не відбирався, в атмосферне повітря Борислава потрапило понад 5 млрд. куб. м вуглеводневих газів. На сьогодні концентрація вуглеводневих газів у житлових кварталах м. Борислава залишається високою, перевищуючи допустимі норми. Так, 200 свердловин на даний час не під'єднані до газозбірної мережі, унаслідок чого протягом доби в атмосферу виходить близько 20 тис. куб. м супутніх нафтових газів, не враховуючи кількості газу, який мігрує через ліквідовані свердловини та природні тектонічні тріщини. Нафтові гази, крім забруднення атмосферного повітря, можуть утворити вибухонебезпечну суміш, загрожуючи здоров'ю і життю мешканців.

Особливо багато випадків загибелі людей унаслідок задушення вуглеводними газами було на дні ям-копанок у другій половині XIX ст., коли нафту добували викопуванням колодязів [9]. На основі інформації, одержаної у дрогибицькому суді, Іван Франко вказував у 1882 році, що „урядово сконстантованих случаїв насильної смерті робітників у ямах Бориславських було певно не менше десять тисяч” [11]. Після трагічних подій у Бориславі 1972 р., коли унаслідок вибуху вуглеводневі гази стали причиною руйнування двоповерхового будинку і смерті 20 осіб, проблема загазованості території м. Борислава стала у центрі уваги його мешканців, екологів, владних структур. Але у зв'язку з природними й техногенними особливостями БНР виходи вуглеводневих газів, так само, як і виливи нафти, залишаються на сьогодні неконтрольованим, непрогнозованим процесом, так само, як і не знайдено механізму розв'язання цієї проблеми.

Особливо сильної дигресії ґрунтовий покрив, рослинний і тваринний світ зазнавали у минулому і зазнають сьогодні завдяки земляним роботам та витоптуванню, під час експлуатації об'єктів нафтопромислу.

У другій половині XIX ст. на території тогочасного Борислава було викопано понад 20 тис. шахт-колодязів [7, 8] завглибшки до 100 метрів (в окремих випадках до 150—180), близько один біля одного (8—10 м); їх ширина в середньому становила 1,8—2,0 м. Після вичерпання нафти з колодязів їх не закопували, а переходили на інші нафтоносні ділянки [3]. Пізніше, з 1909 по 1915 рр., для зберігання нафти на території Борислава і його околиць було викопано вручну в землі сотні ям-резервуарів пересічною ємністю до 10 тисяч куб. м кожен, завдовжки 80 м, завширшки 40 м і завглибшки 3 м [6].

Земляні роботи і руйнування верхнього родючого шару ґрунту проводилися під час буріння нафтових свердловин, загальна кількість яких на сьогодні становить понад 2000. Після пробурення свердловин до кожної з них прокладали підземний нафтопровід, під'їзну дорогу, електричну лінію, що також пов'язано з руйнуванням ґрунтового покриву. Крім того, у даний

час навколо діючих свердловин встановлюється санітарна зона площею 0,12 га. Її експлуатація і ремонт, проводяться за участю важкої техніки.

Ще одним потужним фактором дигресії біогеоценотичного покриття на теренах Борислава стала урбанізація, оскільки нафтовидобувна діяльність потребує залучення великих людських ресурсів. Особливо це було характерно у часи зародження і розквіту нафтового промислу у Бориславі: його населення зросло з 621 особи у 1860 р. до 10,5 тис. у 1875 р. і 45 тис. — у 1939 р. [6, 9].

Пожежі як фактор негативного впливу на екологічні системи траплялися на БНР переважно в першій половині ХХ ст. і виникали часто від електричних розрядів, які притягувались металевими конструкціями високих нафтових веж, а також від підпалювання свердловин та нафтозбірників під час військових операцій Першої і Другої світових воєн. Найбільша пожежа, яка виникла від електророзрядів улітку 1908 року на свердловині Ойл Сіті тривала три тижні, а вогняний струмінь палаючої нафти заввишки 100 м було видно на віддалі 50 км. По річці Лошень (притока р. Тисмениці) плив вогняний потік нафти, охоплений чорною хмарою диму. Серед білого дня люди вимушені були освітлювати свої помешкання [2, 3]. У 1915 році у Бориславі було підпалено кілька сотень нафтових свердловин російськими козаками, які відступали від наступу австрійської армії [5]. Під час Другої світової війни у 1941 р. радянські війська, відступаючи від німецької армії, підпалили близько тисячі нафтових свердловин [2]. Також у 1944 р. ковпаківські загони підпалили 40 свердловин, 5 резервуарів з нафтою і газолінову установку [1]. Такі пожежі, охоплюючи значні площі міста і його околиць, мали не тільки негативні екологічні наслідки, а й завдавали великої шкоди мешканцям. Під час таких пожеж удень було темно від чорного диму, а вночі вся околиця Борислава освітлювалась полум'ям вогню [3, 5].

Довгорічна, нераціональна експлуатація нафтового родовища негативно вплинула на природне середовище Борислава і його околиць.

Протягом експлуатації БНР в атмосферне повітря потрапило від 6-ти до 10-ти млрд. куб. м вуглеводневих газів, які, крім негативного впливу на екологічні системи Борислава, викликали глобальне забруднення атмосфери.

Істотних забруднень під час розроблення нафтового родовища зазнали водні ресурси Борислава. Велика кількість нафтовидобувних об'єктів була близько русла річок, з яких нафта потрапляла безпосередньо у воду. Також горбистий рельєф Борислава сприяв тому, що нафта з будь-якого місця родовища потрапляла у поверхневі водойми. Часто у р. Тисменицю потрапляла така велика кількість нафти, що, досягнувши течії Дністра, забруднювала цю велику ріку на великому відрізку [2]. Уже у 1926 році вода у р. Тисмениці і її притоках була непридатна для споживання через надмірне забруднення нафтопродуктами [13]. Очевидець того часу згадував: „Ріка Тисмениця була покрита плямами ропи. Як треба було переїхати ріку, то ноги у коней до колін були покриті тою смердючою рідиною. ... Під час повеней береги вкривалися залишками ропи”. [10]. Унаслідок великої кількості джерел нафтового забруднення сьогодні вміст нафтопродуктів у воді р. Тисмениці надалі перевищує допустимі норми.

Значних негативних змін після довготривалого нафтовидобутку на БНР зазнали ґрунти. Унаслідок викопування ям-криниць у другій половині ХІХ ст., кількість яких досягла двадцяти тисяч, було знищено родючий шар ґрунту на площі, не меншій як 30 га, а на поверхню піднято близько 5 млн.

куб. м породи, просоченої нафтопродуктами. Пізніше, з 1909 по 1915 рр., під час викопування сотень земляних збірників, розмірами 80×40 м і глибиною 3 м, у яких зберігали нафту, на території Борислава й околиць зруйновано родючий шар ґрунту на загальній площі 32 га. Але найбільшої деградації завдано ґрунтовому покриву під час пробурювання й експлуатації нафтових свердловин. Загальна площа території навколо усіх 2000 існуючих свердловин, біля яких у певний час відбулося знищення ґрунтового покриву, становить загалом не менше 240 га, не враховуючи значних площ під трубопроводами, під'їзними дорогами, електричними лініями, що їх прокладали до кожної свердловини.

Земляні роботи, які постійно супроводжувалися забрудненнями нафтою, спричинили фізичну й хімічну деградацію ґрунтового покриву на всій території БНР. Ще у 1882 р. російський гірничий журнал про Борислав писав: „Це невелике містечко з вузькими і кривими вулицями, на яких лежить товстим шаром ніколи не висихаюче, чорне, липке і вонюче болото, в яке необачний перехожий може застрягти по коліна, або провалитись у пропасть” [9].

Деградація ґрунтового покриву призвела до руйнування природної рослинності, відновлення якої відбувається надзвичайно повільно. Найбільшої шкоди біоценозам завдало нафтове забруднення, яке інгібувало життєдіяльність рослинних та тваринних організмів, пригнічувало ґрунтову мікрофлору [12]. Особливе місце у виснаженні природних ресурсів Борислава посідало вирубування лісів, яке хижацьки проводилося протягом усього часу й експлуатації родовища для розширення площ нафтовидобутку та для отримання будівельного матеріалу для нафтових веж.

Отже, різні форми негативного впливу на довкілля Борислава й околиць унаслідок довготривалого нафтовидобутку були причиною як короточасових, так і довготривалих екологічних наслідків. Короточасові негативні впливи на екологічні системи Борислава, такі як викопування колодязів і земляних резервуарів, пожежі та інше нейтралізувалися природним чином. Довготривалі екологічні наслідки зумовлені значною вертикальною і горизонтальною перфорваністю земної поверхні унаслідок буріння понад 2000 отворів та прокладання десятків кілометрів трубопроводів. Зазначена перфорваність, природні тектонічні порушення, а також залишки великих запасів нафти у надрах Борислава (станом на 2000 р. 68 млн. тонн нафти та 3,7 млрд. куб. м газу) будуть причинами постійного потенційного забруднення довкілля протягом багатьох майбутніх десятиріч, якщо не буде знайдено механізму розв'язання цієї проблеми.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко Г. М., Дмитрієнко В. С., Соловчук Р. І. Борислав: Соціально-економічний нарис. Львів: Каменяр, 1986. 62 с.
2. Бойко Г. Ю. Борислав — нафтовий // Часопис „Галицька брама”. Вип. „Нафта”. 1997. № 1 (25). С. 4.
3. Володин А. Г. Нефтяные месторождения Восточных Карпат // Геология и полезные ископаемые западных областей УССР / Под ред. Н.А. Биховера. М.-Л.: Гос. издво геол. лит., 1941. С. 241—358.

4. *Голубець М. А., Козак І. І.* Основні риси антропогенної дегресії біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні // Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні / За ред. М. А. Голубця. К.: Наук. думка, 1994. С. 17—22.
5. *Дашкевич Р.* Тустановичі // Дрогобичина — земля Івана Франка. Т. 3. Дрогобич, 1993. С. 416—427
6. *Іваницький Є. А., Михалевич В. Й.* Історія Бориславського нафтопромислового району в датах, подіях і фактах. Дрогобич: Добре серце, 1995. 127 с.
7. *Копач І. В.* Екологічні проблеми на Бориславському нафтовому родовищі // Тез. доп. міжнар. наук.-техн. наради (Київ, 14—17 грудня 1998 р.). К., 1998. С. 9.
8. *Мацьків Я. С., Михалевич В. Й., Іванишин В. С.* Юбилей нефтяного Борислава // Нефтяник. 1986. № 9. С. 26—28.
9. *Низовий Д. Д.* Борислав — місто нафтовиків. Львів, 1961. 104 с.
10. *Соболта Б.* Дещо про життя бідного населення колишнього Борислава // Дрогобичина — земля Івана Франка / Збірник географічних, історичних та етнографічно-побутових і мемуарних матеріалів. Нью-Йорк—Париж—Сідней—Торонто, 1986. Т. 3. С. 276—277.
11. *Франко І.* Дещо про Борислав // Світ. 1882. № 16—17 (4—5). С. 297.
12. *Цайтлер М. Й.* Заростання ділянок забруднених нафтопродуктами (на прикладі Бориславського нафтового родовища) // Дослідження, охорона та збагачення біорозмаїття. Львів: УкрДЛТУ, 1999. С. 151—154.
13. *Leowenherz O.* Elementarsz przemysłu naftowego w Polsce. Boryslaw: 1937. 19 s.
14. *Tołwinski K.* Kopalnie nafty i gazów ziemnych w Polsce. Warszawa-Boryslaw-Lwów, 1934—1937. Т. 2 381 s.

#### SUMMARY

Myron TSAITLER

#### ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF LONG-TERM OIL EXTRACTING IN BORYSLAV DEPOSITS

The negative influence of mining and exploitation of Boryslav oil deposits during the last two hundred years was reflected in all ecological systems and their components such as atmosphere, soil, water resources, vegetation and fauna. The periods of negative effect on the environment of Boryslav and its environs and main causes of environmental pollution during mining and exploitation of Boryslav oil deposits have been determined.