

Історичні ландшафти української уранової промисловості

Юліан Тютюнник¹ , Наталія Писаревська¹ , Сергій Ярко² 

¹ Державний політехнічний музей імені Бориса Патона при Національному технічному університеті України «КПІ» ім. І. Сікорського, Берестейський проспект, 37, Київ, 04053, Україна

² Криворізький державний педагогічний університет, Університетський проспект, 54, Кривий Ріг, 50086, Україна

Реферат

Історія створення ядерних технологій на території сучасної України сягає 1910 року. Протягом двадцятого століття вона вирізняється цілим рядом науково-технічних новацій та пріоритетів, котрі донедавна з політичних міркувань ретельно замовчувалися. В статті реконструйовано знакові події, що пов'язані з початком видобування і переробки в Україні уранової сировини в середині ХХ ст. Ці події створили передумови для виготовлення радянської атомної зброї. Їхня історія відбилася й закарбувалася у ландшафтах: промислових, гірничо-промислових, екстрактивних, урбанізованих. Деякі з ландшафтів, залишаючись техногенними, продовжують виконувати свої соціальні і технологічні функції, але більшість з них знаходиться у занедбаному, напівзруйнованому і зруйнованому стані, є пост-техногенними промисловими й урбанізованими ландшафтами районів і місць уранодобування, піро- і гідрометалургії урану. Оскільки такі ландшафти пов'язані з важливими подіями в галузях добування і переробки уранової сировини, їх слід вважати історичними і такими, що відносяться до індустріальної спадщини України. В роботі ідентифіковано техногенні і посттехногенні ландшафти української уранової спадщини, віднайдено їх на місцевості, охарактеризовано сучасний стан (почасти на рівні окремих техногенних і природних елементів). Це – виробничі ландшафти та техногенні ландшафтні елементи перших уранодобувних шахт і підприємств піро- та гідрометалургії урану України. Їх вивчення є ексклюзивним для антропогенного ландшафтознавства.

Ключові слова

Історичний ландшафт, техногенний ландшафт, посттехногенний ландшафт, індустріальна спадщина, уранова промисловість

Надійшла до редакції: 26 лютого 2023 / Прийнята: 16 квітня 2024 / Опублікована онлайн: 31 травня 2024

Historical landscapes of the Ukrainian uranium industry

Yulian Tyutyunnyk¹, Natalia Pisarevska¹, Serhiy Yarkov²

¹ Boris Paton State Polytechnic Museum at the National Technical University of Ukraine "KPI" named after I. Sikorskyi, 37, Beresteyskyi Ave., Kyiv, 04053, Ukraine

² Kryvyi Rih State Pedagogical University, 54, University Ave., Kryvyi Rih, 50086, Ukraine

Abstract

The history of the creation of nuclear technologies on the territory of modern Ukraine dates to 1910. During the twentieth century, it was distinguished by several scientific and technical innovations and priorities, which until recently were carefully kept silent for political reasons. The article reconstructs landmark events related to the beginning of the mining and processing of uranium raw materials in Ukraine in the middle of the 20th century. These events created the prerequisites for the manufacture of Soviet atomic weapons. Their history was reflected and imprinted in the industrial, mining, extractive, and urbanized landscapes. Some landscapes continue to perform their social and technological functions, remaining technogenic. Still, most of them are in an abandoned, dilapidated, and destroyed state. They are post-technogenic industrial and urbanized landscapes of areas and places of uranium mining, pyro- and hydrometallurgy of uranium. Since such landscapes are associated with major events in the mining and processing of uranium raw materials, they should be considered historical and belong to the industrial heritage of Ukraine. In the work, technogenic and post-technogenic landscapes of the Ukrainian uranium heritage are identified, they were found on the ground, and the current state was characterized (partly at the level of individual technogenic and natural elements). These are the production landscapes and man-made landscape elements of the first uranium mines and uranium pyro- and hydrometallurgy enterprises of Ukraine. Their study is exclusive to anthropogenic landscape science.

Keywords

Historical landscape, technogenic landscape, post-technogenic landscape, industrial heritage, uranium industry

Received: 26 February 2023 / Accepted: 16 April 2024 / Published online: 31 May 2024

До 75-річчя уранопереробної
промисловості України

1. Вступ

У 2024 році виповнюється 75 років від початку промислового виготовлення в Україні продуктів піро- і гідрометалургійної переробки залізо-уранових руд. Весною 1949 року Дніпровський металургійний завод

(ДМЗ, сьогодні Каметсталь) і завод № 906 (згодом Придніпровський хімічний завод, ПХЗ), що розміщені у м. Дніпродзержинськ (нині м. Кам'янське), із залізо-уранових руд, видобутих у 1948-1949 рр. на руднику ім. 1-го Травня, що на Криворіжжі, виготовили сполуки урану (концентрат), котрі й стали вихідним матеріалом для напрацювання збройового плутонію-239 для першої радянської атомної бомби. З цими непересічними подіями, належним чином істориками ще не дослідженими,

Corresponding author:

Yulian Tyutyunnyk, Boris Paton State Polytechnic Museum at the National Technical University of Ukraine «KPI» named after I. Sikorskyi, 37, Beresteyskyi Ave., Kyiv, 04053, Ukraine
Email: yulian.tyutyunnyk@gmail.com

© 2024 The Authors. Published by Taras Shevchenko National University of Kyiv. This is an open-access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

були пов'язані ландшафти промислових майданчиків уранових шахт і їхні гірничо-промислові ландшафти (відвалів забалансових руд і порожньої породи), а також промландшафти металургійних заводів. Більша частина з них сьогодні знаходиться у занедбаному, зруйнованому стані і є за нашим визначенням (Tyutyunnyk, 2021). посттехногенними. Але в них записані неординарні події та факти з історії науки, техніки і промисловості України. Це означає, що і функціонуючі, і занедбано-зруйновані ландшафти уранових копалень та металургійних заводів, які були пов'язані з тими подіями, є *ландшафтами історичними – пам'ятками історії науки і техніки* (це нормативне поняття) і належать до своєрідної форми культурно-історичної спадщини – *індустріальної спадщини*. Ідентифікація та вивчення цих ландшафтів, хоча б на рівні окремих елементів і компонентів, складає основну мету статті.

2. Методи, методологія, термінологія

У дослідженні використовувалися наступні методи. 1. Історичні і соціологічні – робота з фондovими матеріалами музеїв та архівів; опитування ветеранів праці уранових шахт і металургійних заводів, краєзнавців, працівників культури на місцях (Кам'янське, Кривий Ріг). 2. Дистанційні – вивчення і порівняння космоснімків і карт різних років (починаючи з 1914 р.) на території досліджуваних об'єктів. Зокрема широко використовувалися космоснімки (КЗ) з сервісу <http://OldMaps.dp.ua>. 3. Польові ландшафтознавчі – пошук, ідентифікація, вивчення техногенних та посттехногенних ландшафтів, їхніх елементів на місцевості. 4. Польові методи вивчення морфології рельєфу та техногенних рельєфоутворюючих відкладів, утворених на них форм мезо- і мікрорельєфу. 5. Польові фітоценологічні методи вивчення особливостей рослинного покриву в межах територій, де розміщуються досліджувані об'єкти.

Щодо методології наукової роботи, то вона суттєво відрізняється від установок «постмілківського» антропогенного ландшафтознавства, яких притримується більшість українських дослідників ландшафтів індустріальних територій, в тому числі сформованих уранодобувною промисловістю (Denisyuk, Kozynska, 2015). Теоретичні погляди, на яких базувалася робота, повністю викладено в монографії (Tyutyunnyk, 2021). Докладно на них ми зупинитися не будемо, але щоб запобігти термінологічним непорозумінням, які можуть виникнути в процесі ознайомлення з цією статтею, вкажемо на деякі головні «антимілківські» аспекти нашої позиції. А) Техногенний ландшафт – це ландшафт, в якому провідним геокомпонентом є техногенний покрив, що складається з функціонуючих споруд, будівель, комунікацій, машин, апаратів, агрегатів, конструкцій тощо. Б) Ландшафти промислових майданчиків заводів, фабрик, шахт, гірничо-збагачувальних комбінатів, електростанцій є *промисловими ландшафтами*. В) Ландшафти, в яких об'єкти техногенного покриву

перестають функціонувати остаточно і безповоротно, вважаються *посттехногенними ландшафтами*.

Одразу після функціональної зупинки посттехногенні ландшафти зазнають впливу процесів ландшафтно-ї екологічної демутації. Класифікація фаз і підфаз демутаційних процесів посттехногенних промислових ландшафтів розроблена в роботі (Tyutyunnyk, 2021). Обґрунтовано виокремлення чотирьох, якщо включати і нульову, фаз демутації. В кожній з них, окрім нульової, розрізняється 3-4 підфази. Фаза 0: підприємство працює і промландшафт підтримується у функціональному стані. 1 – підприємство не функціонує, але й не є «повноцінною» руїною. У першій підфазі воно є зупиненим, але його функціональне відновлення можливе без зусиль. У четвертій підфазі технологічне обладнання пошкоджене безповоротно (зокрема розграбоване) і робота підприємства унеможливується. Упродовж всієї фази 1 промландшафт активно заселяється рослинністю, яка по відношенню до техногенних об'єктів поступово стає руйнуючим чинником. У фазі 2 промоб'єкт активно і безупинно перетворюється на руїну – руїний ландшафт. Тут також розрізняється чотири підфази – від початку активного формування руїного ландшафту до початку суцільного задерновування техногенних відкладів – *технолітів*, утворених при руйнуванні промоб'єктів. У фазі 3, що має три підфази, руїний ландшафт повністю освоюється природними процесами морфо-, педо- і фітоценогенезу, які на заключній підфазі обумовлюють формування стійкого і розвинутого ґрунтового-рослинного покриву з частковим витісненням рудералів зональними видами рослин.

В процесі проведення польових досліджень, котрі лягли в основу цієї статті, ми прийшли до висновку, що розроблену раніше класифікацію демутаційних фаз промислових пост-техногенних ландшафтів в окремих випадках слід доповнювати ще однією фазою – *індустріального сліду*, або фазою 4. Поняття індустріального сліду ми ввели і обґрунтували в статті (Tyutyunnyk, 2008), вивчаючи ландшафти в місцях розташування давніх гут Закарпаття. Виявляється, це поняття можна застосовувати і по відношенню до давніх промландшафтів інших виробництв. Фаза 4 індустріального сліду відрізняється від останніх підфаз фази 3 деякими важливими особливостями. Якої б глибокої демутації не зазнав посттехногенний ландшафт у фазі 3, його індикативні елементи (мікрорельєф, техноліти, рослини та ін.) залишаються автохтонними. У фазі ж 4 вони можуть бути переміщеними на ту чи іншу, але загалом невелику, відстань за межі території колишнього промландшафта. У фазі 3 посттехногенний ландшафт просто де мутує, тобто повертається до квазіприродного стану, а у фазі 4 він може перетворюватися у техногенний чи антропогенний ландшафт іншого типу (наприклад, територія колишнього промландшафта забудовується житловими будинками і перетворюється у селитебний ландшафт, або ж на ній виникає ландшафт садово-парковий). Зазвичай індустріальні сліди гарно приховані,

мало помітні, непрямі, можуть бути представленими ідеальними складовими ландшафту (топоніми, прізвища, виробничий сленг і фольклор тощо), інколи вимагають спеціальних методів вивчення (зокрема археологічного ґрунтознавства).

3. Результати

3.1. Історія й історичні ландшафти

Історичні ландшафти, зокрема історичні техногенні і посттехногенні, що пов'язані із видатними історичними подіями, фактами, датами, іменами¹. Історичні ландшафти можуть зчитуватися як тексти історичних подій і часу. Погляд на ландшафт як на текст сьогодні в ландшафтознавстві, особливо в культурно-ландшафтознавстві, набув великої популярності і залюбки вживається. Але тут є один нюанс. Образно кажучи, історичний ландшафт можна зчитувати як зліва направо, так і справа наліво, тобто або виявляючи той історичний запис, що міститься у ландшафті; або, навпаки, пов'язуючи з тими чи іншими історичними фактами такі-то і такі-то ландшафти. Обидва підходи плідні, не виключають, а доповнюють один одного, і переважне застосування першого або другого пов'язане швидше із зручністю методики в кожному окремому випадку, аніж з якимось принциповими методологічними моментами. В будь-якому випадку результат має бути дзеркально однаковим: ландшафт/подія – подія/ландшафт. Керуючись суто методичною зручністю, ми обираємо другий підхід. Отже, починати потрібно з дослідження відповідних історичних подій, а закінчувати виокремленням і характеристикою відповідних їм історичних ландшафтів, їхніх елементів і компонентів.

Уранову історію України, на наш погляд, слід починати з далекого 1910 року. Тоді Є. С. Бурксером **в Одесі була заснована перша в московській імперії радіологічна лабораторія**. В ній визначалася радіоактивність підземних вод, ґрунтів, мулу, гірських порід. В 1924 році радіологічна лабораторія була реорганізована в Хіміко-радіологічний інститут, а від 1932 року стала Українською філією Державного інституту рідкісних металів (УкрДІРІДМЕТ). В 1941 році УкрДІРІДМЕТ разом з дослідним заводом В був евакуйований в Таджикистан, в селище Табошар, біля якого знаходилося найбільше з відомих на той час в СРСР родовище уранових руд. **На базі українського підприємства і таджикських рудників у 1941-1942 рр. було засновано перше в СРСР уранодобувне і уранопереробне підприємство – комбінат № 6,**

¹ Таке трактування історичного ландшафту є зручним для даної роботи, але дещо звуженим. Історичний ландшафт може формуватися і у контексті тривіального історичного побутування – просто з огляду на поважний вік (наприклад, урбанізовані ландшафти історичних центрів міст). Нюансування поняття історичного ландшафту можна удосконалити, вводячи поняття меморіального ландшафту, але теоретизування на цю тему пов'язані зі ще більш складною проблемою історичного пам'яткознавства: з якого моменту старі об'єкти слід вважати пам'ятками історії? Заглиблюватись в історико-пам'яткознавчі дискусії в цій статті ми не маємо можливості.

в майбутньому Ленінабадський гірничо-хімічний комбінат, нині комбінат «Східрідмет» (Antonovich et al, 2024; Dorokhova, 2022; Building ..., 2024; Rakhimova, 2017; Uranium of Ukraine ..., 2006).

Після звільнення від німців європейської частини країни уранові розробки стали доступними ще на трьох, відомих з довоєнних часів, рудниках: сланцевому руднику біля естонського міста Сілламає і на залізорудних розробках Жовта Річка та ім. 1-го Травня. Останній спочатку звався Харінським рудником, потім Тернівським, а згодом отримав назву рудник ім. 1-го Травня (який місцеві мешканці називали Первомайкою). Розміщувалося родовище біля селища Веселі Терні на північ від Кривого Рогу (сьогодні це селище входить до складу міста). Залізорудні родовища Жовта Річка (біля міста Жовті Води – в майбутньому уранової столиці України) і Первомайка вже давно підозрювали в ураноносності. **Радіоактивність зразків залізних руд з Жовторіченського і Тернівського рудників у 1920-1922 рр. відкрив січесьлавський геолог Й. І. Танатар²**. Це дало привід геологам М. Г. Світальському (з 1932 р. віце-президент АН УРСР, у 1937 р. розстріляний) і С. П. Александрову розробити кошторис для опробування на уран залізистих кварцитів Первомайки і Жовтої Річки. Але пошук промислових запасів уранової сировини розпочався лише у травні 1944 р. **В 1945 р. роботами криворізьких геологинь Л. В. Іванової та А. К. Ліхтар наявність промислових запасів урану на руднику ім. 1-го Травня була доведена; а в 1946 році геологи Я. М. Белєвцев, І. Г. Усенко, П. Т. Масляков довели існування промислових запасів уранових руд на Жовтій Річці** (Bakarzhiev, Lysenko, 2018; Genetic types ..., 1995).

У 1946 р. на Первомайці почалися розвідувальні і підготовчі гірничі роботи. В тому ж році було прийнято урядову постанову про видобуток на руднику 5700 т залізної руди. У 1947 р. намічений обсяг руди видобувається³ і вона постачається в Дніпродзержинськ на Дніпровський металургійний завод, де **в доменній печі № 6 (ДП-6) проводиться перша експериментальна плавка з метою виробити шлак із високим вмістом урану**. Та плавка дала 3200 т чавуну і 1500 т шлаку з вмістом урану 0,4 % (що в перерахунку на чистий метал склало 5,8 т урану)⁴. У 1948 р. на Первомайці було

² Наявність радіоактивних руд на Табошарському родовищі була відкрита в 1925 році, тоді рудник почали вважати перспективним для видобутку радію.

³ Відставання Жовторіченського руднику від Первомайки в уранодобувній «гонці» пояснюється тим, що в 1947 році його копальні перебували в аварійному стані, були затоплені (Uranium of Ukraine ..., 2006).

⁴ «На Первомайському родовищі уранова мінералізація повністю локалізована в промислових залізних рудах. Залізні руди карбонат-гематит-магнетитового складу з вкрапленнями мінералів урану водночас є урановими рудами. Уранові руди мають простий склад: залізорудні мінерали (30-75%), карбонати (20-50%) і силікати (лужні амфіболи, егірін, слюди). Оскільки вміст заліза в уранових рудах перевищує 45%, вони розроблялись як комплексні залізо-уранові» (Genetic types ..., 1995). Звідси випливає необхідність не лише гідрометалургійної переробки уранової руди, але й попередньої її пірометалургійної переробки, яку проводили на шостій домні ДМЗ і що є нехарактерним для уранопереробної промисловості.

заплановано видобути таку кількість залізної руди, яка б містила 85 т урану (Bakarchiev, Polovinkin, Tuktarova, 2015; Uranium of Ukraine ..., 2006).

Довоєнні залізорудні копальні Первомайки, на яких в 1947-1948 рр. постало українське уранодобування, звалися шахта «Д», шахта № 2-біс, шахта № 4-біс і шахта № 6 (рис. 2). Згодом другу і шосту шахти об'єднали в одну і дали їй чудернацьке ім'я «2/6». В літературі є дуже скупі вказівки про уранодобування на шахті 4-біс, але про неї навіть ветерани Первомайки мало що знають. Також в літературі можна зустріти твердження, що уранову сировину добували в копальні «Червоний Партизан», але це помилка, в ній залізо-уранові руди не розробляли. Помилковим є також твердження Г. І. Денисика, І. П. Козинської (Denisyk, Kozynska, 2015, р. 115) і Ю. Ткаченка (Tkachenko, 2020, р. 113), про те, що залізо-уранову руду видобували на шахті «Першотравнева» – там її також не добували. Ймовірно, автори просто сплутали шахту «Першотравнева» (котра дійсно існувала і донині закинута, існує) з рудником Першотравневим.

Точну дату побудови перших шахт Первомайки, на яких у 1946-1947 рр. почали видобувати залізо-уранову руду, тобто шахт Д, № 2-біс, № 4-біс і № 6, поки що встановити не вдалося, але, швидше за все, це були 1930-ті рр. На топокарті від 1928 р., яка зберігається в Тернівській філії Криворізького історико-краєзнавчого музею, гарно проглядається велика кількість шурфів,

позначених « \times ». Вони були рясно закладені на околицях Тернівського рудника і непрямі свідчили про підготовку до шахтобудівних робіт. Перед війною копальні Первомайки видавали на гору залізну руду. Про це свідчить, зокрема, той факт, що німці під час окупації всю видобуту на Первомайці залізну руду вивезли до Німеччини (Melnyk, Steblina, 2019; Uranium of Ukraine ..., 2006). У 1950-х роках на руднику ім. 1-го Травня були закладені ще дві уранові копальні – шахта «Об'єднана» і шахта «Північна Вентиляційна». Разом з шахтами «Д» і № 2/6 вони склалися у підприємство «поштова скриня № 28», пізніше «п/с № 30», котре було виведене зі складу Первомайського рудоуправління і підпорядковане жовтоводському комбінату № 9 – майбутньому Східному ГЗК (заснованому в 1951 р.).

В 1968 р. промислові запаси уранової сировини на Первомайському родовищі були відпрацьовані, повоєнні копальні повернулися в Первомайське рудоуправління і деякий час працювали як залізорудні (Genetic types..., 1995), а на проммайданчиках шахт «Д» і № 2/6 організували невеличкі дробарки і збагачувальні лінії. Остаточо копальні колишнього уранового куца Первомайки зачинили і занедбали в другій пол. 1990-х рр.

Українська уранова сировина видобутку 1947-1948 рр. для радянського атомного проекту була надзвичайно важливою. Для запуску та функціонування



1а. 1920-ті рр.: будинок Технічної спілки в Одесі, де розмішувалися радіологічна лабораторія / Українська філія Державного інституту рідкісних металів (УкрДІРІДЕМ)
1920s: the Technical Union building in Odesa, which housed the radiological laboratory / Ukrainian branch of the State Institute of Rare Metals (UkrDIRIDEM)



1б. Сучасні фото: залишки гірняцьких гуртожитків, де мешкали робітники комбінату – полонені німці.
Modern photos: the remains of the mining dormitories, where workers of the plant (Germans PoW) lived.



залишки естакади і відвали порожньої гірської породи та забалансових руд уранових копалень
the remains of the overpass and dumps of empty rock and off-balance ores of uranium mines

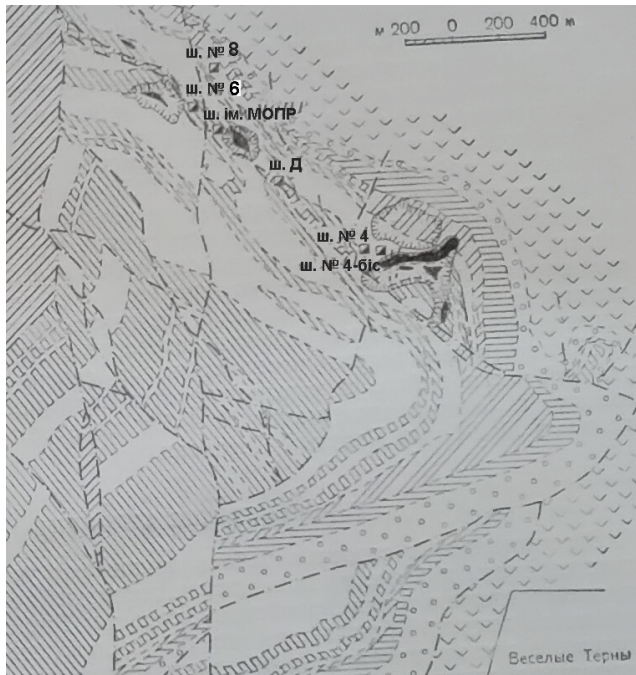
Рис. 1. 1а – лабораторія Бурксер на початку ХХ ст., зародок Табашарського комбінату №6 – первістка радянської уранової промисловості; 1б – залишки рудника комбінату № 6 в наші дні біля міста Істіклол (Республіка Таджикистан).

Fig. 1. 1a – Burkser's laboratory at the beginning of the 20th century, the embryo of Tabosharsk Kombintau No. 6 – the firstborn of the soviet uranium industry; 1b – the remains of the combine's mine No. 6 today near the city of Istiklol (Republic of Tajikistan).

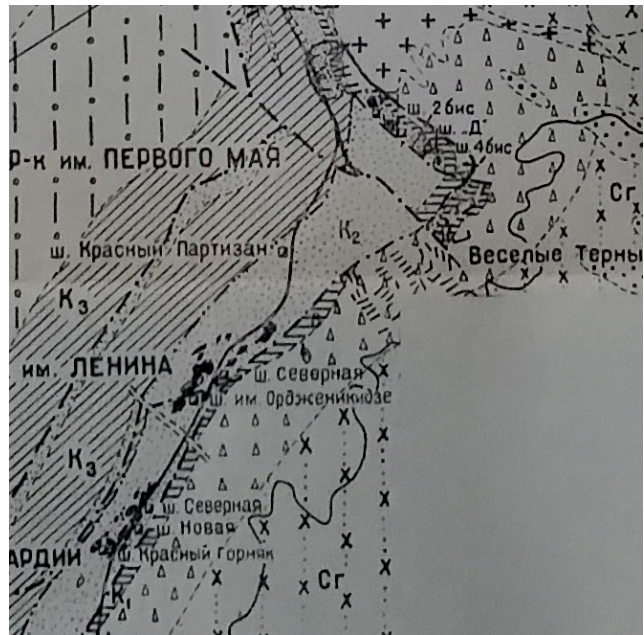
перших радянських атомних реакторів Ф-1 (експериментальний) і А-1 (промисловий) з наступним виробництвом плутонію-239 для атомної бомби використовувались уранові руди різних типів – з рудників Табшар (Таджикистан), Сілламяе (Естонія), ім. 1-го Травня (Україна), а також трофейні уранові матеріали, які забрали у німців (How young ..., 2015; Rakhimova, 2017; Uranium of Ukraine ..., 2006). Чимало уранової сировини надійшло також із рудників окупованої Німеччини, Чехословаччини і навіть Румунії. Якщо піднімати питання історичної справедливості, в яку

сьогодні так полюбують бавитися ідеологи путінізму, то без українського, таджицького і естонського урану московії в 1949 році виготовити атомну бомбу було би – зась!

Переробка уранової сировини в Україні почалася, як вище зазначалося, з експериментальної плавки залізо-уранових руд на ДП-6 ДМЗ в 1947 р. Технологію відпрацювали і **75 років тому, в березні 1949 р. дали першу промислову плавку «первомайської» залізо-уранової руди.** Ураномісний шлак (0,5÷1,5 % U) було направлено в щойно (1948 р.) і недалеко від

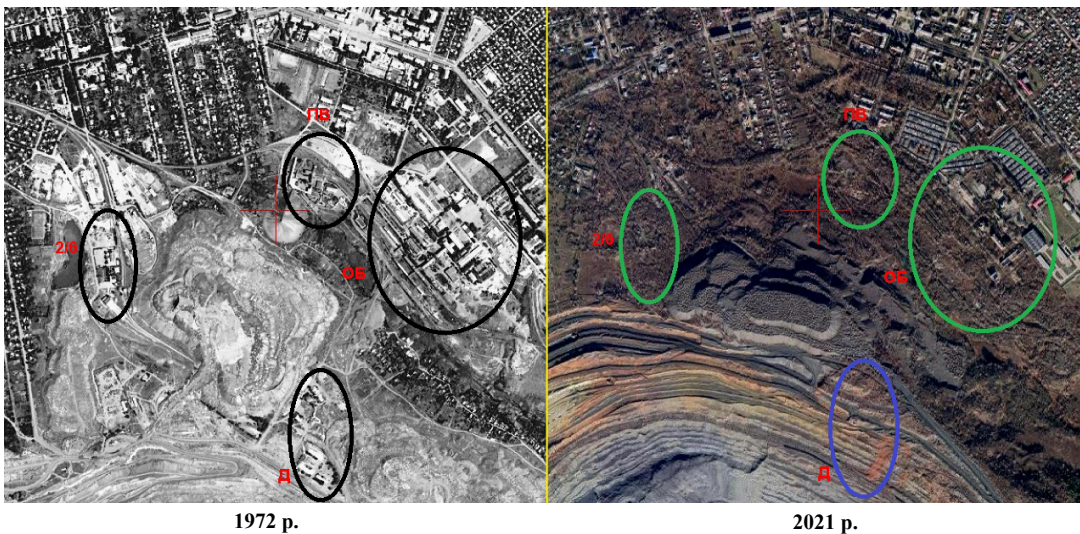


1951 р. (Belevtsev, 1951)



1955 р. (Belevtsev, 1955, р., врізка – рис. 48)

за Я. М. Белєвцевим
according to Ya. M. Belevtsev



1972 р.

2021 р.

Рис. 2. Розташування колишніх уранових копалень і їхніх теперішніх руїн на руднику ім. 1-го Травня біля селища Веселі Терни в північній частині Кривого Рогу. На кресленнях вгорі шахта № 2/6 позначена як шахта № 6 у 1951 р. (схема ліворуч), і як шахта № 2-біс у 1955 р. (схема праворуч). На космоснімках внизу ПВ – шахта «Північна вентиляційна», ОБ – шахта «Об'єднана»; синім еліпсом показане місце колишнього розташування зритої Первомайським кар'єром копальні «Д».

Fig. 2. The location of the former uranium mines and their current ruins at the mine named after May 1 near the village of Veseli Terny in the northern part of Kryvyi Rih. In the drawings above, the mine № 2/6 marked as the mine № 6 in 1951 (diagram on the left), and as the mine № 2-bis in 1955 (scheme on the right). On the space photos below, ПВ – the “Northern ventilation” mine, ОБ – the “United” mine; The blue ellipse shows the former location of the mine “D”.

ДМЗ збудовані цехи заводу № 906 – майбутнього ПХЗ. Тут шлак подрібнювали, переробляли методами гідрометалургії і в кінцевому результаті виробляли діоксид урану (Korovin, 2017, р. 114) і діуранат амонію (Korovin, 2017, р. 112). **В грудні 1948 р. на ПХЗ отримали перші експериментальні зразки уранового концентрату, а промислове його виробництво запрацювало в березні 1949 р. – 75 років тому.** Далі шлях перетворення «інтернаціональної», але не російської, уранової продукції в ядерний заряд був таким: а) виготовлення з UO_2 металевих урану на заводі № 12 (сьогодні з-д Елмаш) в підмосковному місті Електросталь; б) опромінення металевих брусків ^{238}U нейтронами у промисловому реакторі А-1 на комбінаті № 817 (згодом НВО «Маяк») в уральському місті Озерськ (тоді Челябінськ-40) з метою напрацювання металевих ^{239}Pu ; в) виготовлення з отриманого плутонію ядерного заряду і власне атомної бомби на підприємстві КБ-11 в місті Сарові (Арзамас-75, Арзамас-16); г) підлив ядерного заряду на полігоні біля Семипалатинська в Казахстані 29 серпня 1949 р.

3.2. Локалізація історичних об'єктів уранової промисловості України

З викладеного випливає, що історичні техногенні і посттехногенні ландшафти уранової промисловості, започаткованої на території України, мають зосереджуватися в таких місцях: 1а) в місті Одесі – там, де знаходилася лабораторія Бурксера – УкрДІРІДМЕТ; 1б) на руднику Табошар біля міста Істіклол в республіці Таджикистан; 2) на руднику ім. 1-го Травня біля мікрорайону Веселі Терни, м. Кривий Ріг; 3) на території металургійного комбінату Каметсталь в м. Кам'янському; 4) на території Придніпровського хімічного заводу в тому ж місті. Стисло розглянемо ці пам'ятні локації.

1. Лабораторія Бурксера – УкрДІРІДМЕТ донедавна розміщувалися в будинку Російського технічного співтовариства (рис. 1а), що знаходився в Одесі за адресою: вул. Князівська, 1а (Building ... , 2024).

«Масонський дім» – так ще називалася ця споруда – довгий час існував як цінна архітектурна пам'ятка: він був збудований в 1887-1892 рр. знайомими одеськими архітекторами С. Я. Меснером і О. Й. Бернардацці. Але в 2012-2016-х роках з вини місцевих пам'яткоохоронних бюрократів був занедбаний і зруйнований (Collapse ..., 2024). **Зникла не лише цінна архітектурна пам'ятка, але й пам'ятка історії науки і техніки нашої Вітчизни.** Сказати на адресу винуватців цього «ганьба!» – мало що сказати... Сьогодні місце розташування Масонського дому знаходиться в межах забудови тієї частини Одеси, яка входить до буферної зони історичного ареалу міста, внесеного у список Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. В ландшафтному відношенні – це типовий селитебний ландшафт центральної частини міста. Він сам по собі може на всіх підставах вважатися історичним, навіть незважаючи на те варварство по відношенню до пам'яток історії і культури, якого вони зазнали від чинуш-пам'яткошкідників.

Зі зрозумілих причин, ми не змогли в польових умовах спостерігати гірничо-промислові і промислові ландшафти таджикостанського Табошара, у народженні яких провідну роль зіграв Український ДІРІДМЕТ. Ілюстрації, що подані на рис. 1б, взяті з Інтернету, дають деяку уяву про цю транскордонну українсько-таджицьку уранову локацію.

2. Локалізації уранових шахт Первомайки в їх первинно-топонімічному вигляді ми віднайшли лише на геологічних картосхемах, складених Я. М. Белєвцевим в 1951-1955 рр. (рис. 2). Старі шахти «Д», № 2/6» і новіші повоєнні «Об'єднана» і «Північна Вентиляційна» уранові копальні та їхні сучасні руїни ідентифікуються також на космоснімках різних років (рис. 2).

3. Локалізація шостої доменної печі ДМК за станом на 1974 рік показана на рис. 3. У 2021 році найменших залишків ДП-6 на території меткомбінату, як це гарно видно на космоснімку, вже не існувало.

4. Локалізацію історичних гідрометалургійних цехів Придніпровського хімічного заводу ми пропонуємо читачеві дослідити самостійно, користуючись



Рис. 3. Шоста доменна піч на Дніпровському металургійному комбінаті в 1974 р. (ліворуч, у чорному колі) і місце її колишнього розташування станом на 2021 р. (праворуч, зелене коло), м. Кам'янське.

Fig. 3. The sixth blast furnace at the Dnipro metallurgical plant in 1974 (on the left, in the black circle) and its former location as of 2021 (right, green circle), Kamianske.

відповідними аерокосмічними сервісами платформи Google. Шукати перші уранові цехи ПХЗ слід так: а) місто Кам'янське; б) на північ від перетину проспекту Аношкіна з вулицею Другою заводською; в) вулиця «2-а заводська» – назва зупинки 3-го трамваю, що прямує по пр. Аношкіна вглиб промзони південної частини Кам'янського.

3.3. Техногенні, посттехногенні, антропогенні ландшафти-первістки українського урану

Промисловий ландшафт Каметсталі, що вмщував ДП-6, є функціонуючим, але сама шоста домна з меткомбінату зникла. Втім, у вигляді ідеального геосимулякру і цілком матеріального антропогенного ландшафту вона продовжує своє існування. Промландшафт ПХЗ у функціонуючому стані зберігся подекуди. Загалом проммайданчик заводу в більшості локацій занедбаний, техногенні ландшафти перетворилися на посттехногенні, що знаходяться на різних ступенях екологічної демутації. Ландшафти проммайданчиків уранових копалень Первомайки повністю занедбані, більшою частиною геть зруйновані – всі посттехногенні ландшафти перебувають на відносно просунутих стадіях екологічної демутації.

ДП-6 і промландшафт ДМК. Аналізуючи різновікові космознімки з сервісу <http://OldMaps.dp.ua>, бачимо, що шосту домну ДМК добре видно на КЗ від 1974 р., а на КЗ 2021-го року на тому місці, де вона була, є лише галявина (рис. 3). Згідно відомостей, отриманих нами від ветерана праці ДМК Є. М. Потапенка, доменну піч № 6 демонтували швидко – впродовж 2-х місяців у 1980 році (офіційні матеріали щодо цього довгий час були засекреченими, не дуже оприлюднюються вони і зараз).

Зникнення ДП-6 з промислового ландшафту меткомбінату зовсім не означало фізичного применшення останнього. Він продовжував і продовжує існувати і несе в собі пам'ять про ДП-6 у вигляді своєрідного *промислово-ландшафтного палімпсесту*. Що ж до фізичних решток шостої домни, то вони у вигляді фрагментів будівельних конструкцій, футеровки, металевих частин «переїхали» на відстань 14-ти км від ПХЗ на південний схід, поближче до с. Таромського, і тут, поруч з могильником радіоактивних відходів хімзаводу База-С, утворили свій самостійний антропогенний *ландшафт-могильник*, який зветься «ДП-6», що є вже топонімом. Тут рештки легендарної домни, загальним обсягом 40 тис. т, поховані в земляних траншеях глибиною 2-2,5 м і загальною площею 200×32 м. Поверх них насипаний суглинок і створено гумусовий шар, які в місцевому рельєфі утворюють пласке плато правильної форми заввишки ~1,5 м (Ткаченко, 2020). Облаштування могильника було завершено в 1982 р.: за роки що спливли, він гарно задернувався і на ньому оселилися дерева і чагарники (Ткаченко, 2020). Можна сказати, що сьогодні «могила» шостої домни ДМК зовні являє собою досить звичайний антропогенний ландшафт індустриального походження, котрий зазнає активного впливу процесів екологічної демутації і вже гарно ними освоєний. Особливістю цього ландшафту є те, що над і

в «могили» домни рясніють численні бекерелі-кюри... Але після Чорнобиля то є мало варті уваги дрібниці. Цікавіше визначитись з тим, як до посттехногенної геосистеми з топонімом «ДП-6» ставитися в історико-ландшафтознавчому контексті?

В списку Всесвітньої культурно-історичної спадщини ЮНЕСКО є цікавий об'єкт виробничої спадщини – невеличке норвезьке містечко Рьорос, що було з XVII ст. по 1975 р. центром північно-європейської кольорової металургії. Окрім оригінального індустриального середовища, ландшафтних текстів і палімпсестів побутування давніх металургів, пам'яток науки і техніки, до елементів індустриальної спадщини віднесені ... давні мідеплавильні шлакові відвали. Норвезький фахівець з культур-ландшафтознавства М. Джонс назвав їх «забрудненням навколишнього середовища, що охороняється» (Cultural landscape ..., 2004). Вважаємо, що подібного відношення заслуговує і ландшафт-могильник ДП-6. Можливо, така позиція і виглядає радикальною, але своя внутрішня логіка в ній є, тим більше, що з плином часу відношення людей до речей та явищ як історії, так і доквілля, змінюються.

Дещо по-іншому, але не менш цікаво в контексті історії сьогодні, виглядає актуальний промландшафт Каметсталі. По відношенню до ДП-6 він є своєрідним палімпсестом і геосимулякром. По-перше, промландшафт нинішньої Каметсталі зберігає топічну пам'ять про ДП-6: вона існувала саме в ньому, а не будьде-інде. По-друге, до фізичного топосу *індустриальної пам'яті* додаються ще й нині циркулюючі по місту легенди, «страшні» чутки (а вряди-годи і факти), «моторошні» радіаційні подробиці, пов'язані з плавками залізо-уранових руд і виробництвом урановмісних шлаків... Шлаками шостої домни, з яких виготовляли будматеріали, робили відсіпки доріг, що й до сьогодні лякають населення Кам'янського. По-третє, індустриальний слід і образ домни № 6 відсилає нас до образу *доменного ландшафту* (таке поняття ми ввели і обґрунтували в (Тютюнник, 1991). Каметсталі. Її сучасна промзабудова на певних ділянках являє собою унікальний геосимулякр. Ландшафти цих ділянок, на додачу до історичної цінності, виявляється є ще й ліричними *асоціативними ландшафтами* (в сенсі асоціативного ландшафту за Ю. О. Веденіним (Cultural landscape..., 2004). Доменний ландшафт Каметсталі містить в собі непересічні алюзії й мистецькі образи, що чітко пов'язані з кінематографом. Вони відбилися в кадрах кінокартин, завдяки яким зниклу піч і сьогодні можна побачити (рис. 4). В доменному ландшафті Каметсталі шоста піч слугувала мізансценою, в якій в 1975 році розгорталася подія художнього фільму «Приймаю на себе» (реж. О. С. Орлов), а раніше, в 1957 році – кінокартини «Висота» (реж. О. Г. Зархі). Перша стрічка мало відома і має досить виразне пропагандистське спрямування, хоча і задумана як історична. Другий фільм дуже відомий, хоча і не без радянського агітпропу, але глибоко ліричний, талановито поставлений, гарно знятий і зіграний чудовими кіноакторами, а також, що з культур-ландшафтознавчої точки зору не зовсім звично,

є справжнім гімном естетиці і *красі індустріального пейзажу* (рис. 4), про що один з головних героїв навіть монолог промовляє.

Ландшафтний реквієм по ПХЗ. До початку ХХІ ст. Придніпровський хімічний завод був відомим, але засекреченим підприємством. Ще б пак! В роки свого розквіту (кінець 1960-х – початок 1980-х) він щорічно давав до 5 тис. т уранових концентратів – 65 % всього їх виробництва в СРСР і був для країни провідною технологічно-сировинною базою гонки ядерного озброєння. Тут з самого початку перероблялася уранова сировина не лише з родовищ Союзу (насамперед Криворіжжя і Жовтої Річки), а з чи не всієї Європи. Вироблялися рідкісні метали і їхні сполуки (Zr, Sc, TR та ін.), високоенергетичні (Nd/Fe/B) магніти, штучне дорогоцінне каміння, іонно-обмінні смоли, сорбенти, флокулянти, галуни, люмінофори, добрива, було налагоджене навіть виробництво золота, що в 1997 р. дало непоганий результат. Придніпровський хімзавод був потужним і гранично наукоємним підприємством хімічної і гідрометалургії СРСР, потім України. І раптом в 2000-х рр. – крах: швидкий і майже повний. Руйнацію ПХЗ на початку ХХІ ст. можна порівняти хіба що з ядерним і стратегічним роззброєнням України, котра тоді романтично сподівалася на утвердження в сучасному світі норм демократії та міжнародного права, а сьогодні через свої наївні сподівання віддає життя своїх найкращих синів і доньок.

Нині історія колись надсекретного ПХЗ гарно висвітлена (Korovin, 2017; Kuzov, 1997; Tkachenko, 2020), ми не будемо переказувати літературні відомості про економічний, технологічний, соціальний,

адміністративно-правовий занепад підприємства. Поглянемо на його фізичні і техногенно-ландшафтні аспекти.

Промландшафт сьогоdnішнього ПХЗ має ту особливість, що є водночас і техногенним – функціонуючим, і занедбаним посттехногенним в різних фазах та підфазах демуатації. На проммайданчику підприємства досі існують невеликі виробництва, котрі заводську забудову місцями тримають у функціональному стані (зокрема Дніпровський завод азотних добрив). Але чимала частина промислових та екстрактивних ландшафтів проммайданчика ПХЗ з функціонального стану виведена. Етапи поступового закидання підприємства в 2000- та 2010-х рр. і пов'язану з цим деградацію заводських ландшафтів можна наочно простежити, використовуючи різночасові КЗ згадуваного вище ресурсу <http://OldMaps.dp.ua>. Але в тексті статті ми цього робити не будемо, запрошуючи читача, звернутися до вказаного ресурсу самостійно і особисто віртуально помандрувати по території підприємства, яким воно було в різні роки і десятиліття. Це не складно, слід лише пам'ятати, що на космоснімках територія промзабудови заводу (а це 600 га і понад 150 промспоруд, об'єктів, конструкцій), частково його хвостосховищ окреслюється приблизно так: пр. Аношкіна – вул. Чайковського – вул. Широка – вул. Кодацька. Крайній південно-західний кут зазначеного ареалу (на космоснімку орієнтир – ООО «Баріон») є місцем історичним: тут розміщені цехи, що першими в 1949 р. переробили на концентрат урановмісний шлак шостої домни. На рис. 5 показані фізичні стани історичної «уранової» промзабудови в різні часові періоди останніх 30-ти років.



Рис. 4. Індустріальна краса ландшафту Дніпровського металургійного заводу і шоста домenna піч – окрема ліворуч на середньому плані (кадр з кінофільму «Висота»).

Fig. 4. The industrial beauty of the landscape of the Dnipro Metallurgical Plant and the sixth blast furnace – separate on the left in the middle plan (frame from the «Height» movie)



5-1. Цех працює: ліворуч, задній план
The Workshop in operation: left, background



5-2. Цех недавно зупинився
The Workshop has recently stopped

1995-й (Kuzov, 1997, p. 113)



5-3. Споруда 1, склад уранової сировини
Building 1, composition of uranium raw materials



5-4. Споруда 2Б, цех екстракції урану
Building 2B,
uranium extraction workshop



5-5. Споруда 6, цех з вилучення урану
Building 6,
workshop for extraction of uranium

Кінець 2010-х (Tkachenko, 2020)
The end of the 2010s



5-6. жовтень 2023-го (фото авторів)
October 2023 (photo by authors)

Рис. 5. Зміна стану уранових цехів Придніпровського хімічного заводу за останні 30 років.
Fig. 5. Transformation of the uranium workshops of the Prydniprovsk Chemical Plant over the past 30 years.

Частини та фрагменти ландшафтів нинішнього Придніпровського хімічного заводу перебувають у фазах демуації 0, 1 і 2. В нульовій фазі маємо промландшафт функціонуючих підприємств, які подекуди використовуючи заводську забудову, інфраструктуру дещо підтримують у функціональному стані (5-1). На початкових підфазах фази 1 реанімувати деякі цехи ще можливо (5-2), але на прикінцевих вже ні (5-3, 5-4, 5-5, 5-6). Масово розвивається рудеральна рослинність (5-3, 5-4, 5-5). Подекуди ділянки «загального» промландшафту ПХЗ вступили в у фазу 2, на що вказують розсипи і купи кам'янистого й іншого техногенного матеріалу (техноліти), які виникають в процесі руйнації споруд. Більш того, на КЗ 2021-го р. можна бачити, що деякі цехові споруди зазнали повної руйнації і на в місцях їх розташування почав формуватися типовий для фази 2 ландшафт кам'янистого бедленду. Його, а також ще вцілілі цехові споруди, активно освоює деревинно-чагарникова рослинність. Переважають рудерали, але також присутні і зональні види (наприклад, береза). Як видно з рис. 5-6, на дахах закинутих цехів оселяються дерева і чагарники – на початку фази 2 один з найважливіших факторів руйнування техногенного покриву.

Природа повертає своє. Про уранові шахти *Первомайки*, на відміну від ДП-6 і ПХЗ, навпаки, мало що відомо. Публікацій обмаль, вони фрагментарні. Історичні моменти, які вдалося встановити – викладено вище. Головну роль у відновленні подій уранодобувного етапу історії рудника ім. 1-го Травня відіграли спогади ветерана праці, гірника-маркшейдера О. А. Пензіна. Завдяки йому вдалося ідентифікувати місця знаходження копалень «Д», № 2/6, «Об'єднаної» і «Північної Вентиляційної» (рис. 2). Стан техногенних і пост-техногенних промислових ландшафтів копалень уранового «куща» *Первомайки* неважко оцінити, порівнюючи КЗ від 1972-го і 2021-го років.

Проммайданчик шахти «Д» в 1970-х – 2000-х рр., невпинно руйнувався північним бортом *Первомайського кар'єру*, що розширювався, і засипався його відвалами. Але в процесі «поглинання» кар'єром проммайданчика копальні, техноліти і фрагменти технологічних споряджень, які утворювалися при руйнації шахти «Д», переміщувалися з масами розкритих і порожніх порід і переміщувалися в північнішому напрямку: формувалися алохтонні індустріальні сліди фази 4. На не зритих фрагментах північних ділянок колишньої шахти і її старих відвалів весною 2024 р. ми віднайшли артефакти, які свідчать про існування цієї копальні в межах окресленої на рис. 2 території: напівзасипані розкритими породами *Первомайського кар'єру* і порожніми породами шахти троси, що використовувалися в підйомному шахтному обладнанні, рештки бетонних брил і невеликі скупчення цегляного матеріалу – залишки шахтних споруд, а також заритий в корінний схил балки старий бетонний фундамент опори якоїсь виробничої естакади. Все це ми вважаємо **індустріальними слідами, залишеними копальнею «Д»**, причому частина з них явно переміщена в купі з

відвальними масами, а це свідчить що ми стикаємося саме з фазою 4.

Щодо іншої історичної уранової копальні – № 2/6, то її автохтонні залишки збереглися набагато краще, аніж сліди шахти «Д». Вони були досліджені нами восени 2023-го, показані на рис. 6. Історичний посттехногенний ландшафт шахти 2/6 знаходиться у різних підфазах демуаційних фаз 2 і 3. Здебільшого це майже непролазні хащі (6-3, 6-4), сформовані рудералами і синантропами (особливо *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*), але на ділянках фази 3 – також вже і зональними видами. Колишній промландшафт копальні рясно поцяткований різноманітними формами мікрорельєфу антропогенно-техногенного походження. На багатьох ділянках спостерігаються більш чи менш чіткі, виразні та значні за площею виходи на денну поверхню технолітів (6-1). Зустрічаються навіть майже неушкоджені залишки інженерних споруд (6-2).

Посттехногенні ландшафти, що сформувалися на колишньому проммайданчику шахти № 2/6, якщо їх умовно прирівнювати до таких класифікаційних і структурних виокремлень класичної морфології ландшафту як фація, можна було б визначити так:

- ландшафти (фації) кам'янистого бедленду в стадії розвинутої демуації;
- бутового бедленду в стадії розвинутої демуації;
- крупнобутового бедленду дрібно-горбисті в стадії початкової демуації;
- кам'янистого бедленду дрібно-горбисті в стадії глибокої демуації;
- землісто-дрібно-кам'янистого бедленду дрібно-горбисті в стадії глибокої демуації;
- кам'янисто-землістого бедленду дрібно-горбисто-рівчаківі в стадії глибокої демуації;
- землісто-кам'янистого бедленду пасмово-рівчаківі в стадії глибокої демуації;
- котлованно-заглибленні на початкових і просунутих стадіях демуації;
- ямкові в стадії початкової демуації.

Номенклатура ландшафтів (фацій) і стадій демуації розроблена в роботі (Tyutyunnyk, 2021). Домінантами і субдомінантами в деревно-чагарниковому покриві демуаційних пост-техногенних ландшафтів колишньої шахти № 2/6 є такі види: клен американський, робінія псевдо-акація, берест, свидина, абрикоса, тополя чорна, ясен, дика груша, дика яблуня, клен-явір, хміль (6-4), шипшина та ін. (види перераховані в порядку зменшення їх трапляння і проективного покриття).

Продираючись через «джунглі» рослинної буйності на проммайданчику колишньої копальні № 2/6 – уречевленого свідка перших кроків української уранодобувної слави, з одного боку, наочно бачиш і майже фізично відчуваєш, що значить вираз «природа повертає своє»; а з іншого, – теж майже фізично, – розумієш всю глибину латинського прислів'я «*Sic transit gloria mundi*». Та водночас виникає і почуття обов'язку перед славою **перших українських ураноробів**: обов'язку зберегти й передати їхню славу нащадкам.



6-1. Підвальне приміщення будівлі підйомної машини
The basement of the building lifting machine



6-2. Протипожежний басейн
Fire protection pool



6-3. Залишок конструкції ствола шахти
The rest of the structure of the shaft of the mine



6-4. Зона контакту проммайданчика копальні з сучасними відвалами
Первомайського кар'єру (на задньому плані)
The contact zone of the mining site with the modern dumps of the
Pervomaisky quarry (in the background)

Рис. 6. Фрагменти історичного посттехногенного ландшафту уранової копальні № 2/6 станом на листопад 2023 р. (фото авторів).
Fig. 6. Fragments of the historical post-technogenic landscape of the uranium mine № 2/6 as of November 2023 (photo by authors).

4. Висновки

1. Історичні ландшафти – ландшафти, що пов'язані з важливими подіями історії людства на локальному, регіональному і всесвітньому рівні (ці події в них відбувалися і їх формували). Історія виробництва, науки і техніки – невід'ємна частина загальної історії, а значить ландшафти, пов'язані з поступом матеріально-виробничої культури людства, є також історичними і відносяться до культурно-історичної спадщини. 2. Початок видобування і переробки урану в Україні є історичною подією не лише регіонального, а й всесвітнього значення, оскільки ними в значній мірі визначалися такі моменти історії другої пол. XX ст. як створення радянської ядерної бомби, гонка озброєнь, становлення атомної енергетики. 3. Видобування і переробка уранової сировини сформували промислові й гірничо-промислові ландшафти уранових копалень, які після вичерпання ресурсу і зупинки виробничого процесу перетворювалися в посттехногенні ландшафти, ландшафти індустриальних руїн ті індустриальні сліди.




Всі вони є важливими об'єктами індустриальної спадщини. 4. Історично найцінніші ландшафти і їхні елементи пов'язані з першими кроками уранодобування в Україні. Вони сформувалися на півночі Кривбасу у довоєнний період як залізорудні, а у другій пол. 1940-х рр. працювали як уранові. Це копальня № 2/6, «Д» і № 4-біс на руднику ім. 1-го Травня біля селища Веселі Терни. Первістками вітчизняної уранопереробки були доменна піч № 6 в промландшафті Дніпровського металургійного заводу і уранові цехи Придніпровського хімічного заводу в колишньому Дніпродзержинську. 5. Історичні промислові посттехногенні ландшафти початку українського уранодобування і уранопереробки нині перебувають в різних фазах ландшафтно-екологічної демуатації, починаючи з не функціонуючих, але відносно гарно збережених виробничих об'єктів (уранові цехи ПХЗ), і закінчуючи ледь помітними та індустриальними слідами на глибоких стадіях посттехногенної ландшафтно демуатації (копальня «Д»). 6. Посттехногенні ландшафти та їхні елементи, пов'язані з початком українських уранодобування і

уранопереробки, слід вважати об'єктами *індустріальної спадщини* нашої Вітчизни. Важливим і актуальним є надання їм офіційного нормативного пам'яткоохоронного статусу в категорії «пам'ятка історії науки і техніки».

5. Подяки

Фондові, архівні, вербальні матеріали авторів надали добродії: директор музею історії міста Кам'янське кандидат історичних наук **Буланова Наталія Миколаївна** (музейні фонди); голова краєзнавчого товариства «Кам'янське – Дніпродзержинськ» **Герасюта Тетяна Іванівна** (особистий фотоархів, фонди міської бібліотеки); ветеран праці на Дніпровському меткомбінаті **Куррій Григорій Григорович** (особисті спогади, експертиза знімків і космознімків ДП-6 і ПХЗ); ветеран праці на уранодобувних копальнях рудника ім. 1-го Травня у місті Кривому Розі **Пензін Олексій Андрійович** (особистий фотоархів, спогади, експертиза знімків і космознімків криворізьких уранових копалень); ветеран праці на Дніпровському меткомбінаті **Потапенко Євген Максимович** (спогади, експертиза знімку ДП-6); науковий співробітник Тернівської філії Криворізького міського історико-краєзнавчого музею **Тарабара Олеся Миколаївна** (музейні фонди); ветеран праці на Північному гірничо-збагачувальному комбінаті у місті Кривому Розі **Тона Адольф Іванович** (особистий фотоархів, експертиза космознімків шахти «Об'єднана»); директор Тернівської філії Криворізького міського історико-краєзнавчого музею **Шкуро Світлана Володимирівна** (музейні фонди). Всім їм ми засвідчуємо глибоку шану і висловлюємо щирі подяку.

ORCID iD

Yulian Tyutyunnyk  <https://orcid.org/0000-0002-1621-6362>
 Nataliya Pysarevska  <https://orcid.org/0009-0009-5603-1571>
 Serhiy Yarkov  <https://orcid.org/0000-0002-0995-3233>

Список посилань

- Antonovich V. P., Beltyukova S. V., Efrushina N. P., Meshkova S. B. (2024). *Analytics and analysts of Odessa in the 20th century*: electronic resource https://anchem.knu.ua/history/ax_history/odessa1.htm, last appeal 08.02.2024 (In Russian). [Антонович В. П., Бельтюкова С. В., Ефрющина Н. П., Мешкова С. Б. (2024). *Аналитика и аналитики Одессы в 20 веке*: электронный ресурс https://anchem.knu.ua/history/ax_history/odessa1.htm, ост. звернення 08.02.2024].
- Bakarzhiev A. Kh., Polovinkin B. V., Tuktarova A. B. (2015). *Contribution of MGRI-RGGRU graduates to the creation of the uranium mineral resource base of Ukraine*, Kyiv, 2015, 337 p. (In Russian). [Бакаржиев А. Х., Половинкин Б. В., Туктарова А. Б. (2015). *Вклад выпускников МГРИ-РГГРУ в создание минерально-сырьевой базы урана Украины*, К., 337 с.].
- Bakarzhiev A. H., Lysenko O. A. (2018). The history of the creation of the uranium raw material base of Ukraine // *Mineral resources of Ukraine*, No. 1, p. 4-14. (In Ukrainian). [Бакаржиев А. Х., Лисенко О. А. (2018). *История створення сировинної бази урану України* // *Мінеральні ресурси України*, № 1, с. 4-14].
- Belevtsev Ya. N. (1951). *Krivoy Rog iron ore basin*: T. 1. Geological structure. Moscow: Gosgeoizdat, 178 p. (In Russian). [Белевцев Я. Н. (1951). *Криворожский железорудный бассейн*: Т. 1. Геологическое строение. М.: Госгеоиздат, 178 с.].
- Belevtsev Ya. N. (1955). *Iron ores of the Krivoy Rog iron ore basin*. Kyiv: Naukova Dumka, 286 p. (In Russian). [Белевцев Я. Н. (1955). *Железные руды Криворожского железорудного бассейна*. К.: Наукова думка, 286 с.].
- Building of the Russian Technical Society* (2024): electronic resource <https://viknaodessa.od.ua/old-photo/?masonskij-dom>, last appeal 08.02.2024 (In Russian). [Здание русского технического общества (2024): электронный ресурс <https://viknaodessa.od.ua/old-photo/?masonskij-dom>, последнее обращение 08.02.2024].
- Collapse of the Masonic House in Odessa: the investor company blames officials* (2024): electronic resource <https://viknaodessa.od.ua/news/?news=135090>, last appeal 08.02.2024 (In Russian). [Обрушение Массонского дома в Одессе: компания-инвестор винит чиновников (2024): электронный ресурс <https://viknaodessa.od.ua/news/?news=135090>, последнее обращение 8.02.2024].
- Cultural landscape as a heritage object* (2004). Moscow.: Heritage Institute; St. Petersburg: Dmitry Bulanin, 620 p. (In Russian). [Культурный ландшафт как объект наследия (2004). М.: Институт Наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. 620 с.].
- Denisyk G. I., Kozynska I. P. (2015). *Industrial landscapes of the uranium ore mining region in Ukraine*. Uman: Sochinsky Publishing House, 282 p. (In Ukrainian). [Денисик Г. І., Козинська І. П. (2015). *Промислові ландшафти регіону видобутку уранових руд в Україні*. Умань: Видавельч Сочинський, 282 с.].
- Dorokhova I. (2022). The Epic of Taboshar // *Extracurricular reading*, No. 4-5 (In Russian): electronic resource https://atomicexpert.com/epos_about_taboshar, last appeal 08.02.2024 [Дорохова І. (2022). *Епос о Табошаре* // *Внеклассное чтение*, № 4-5: электронный ресурс https://atomicexpert.com/epos_about_taboshar, последнее обращение 8.02.2024].
- Genetic types and patterns of distribution of uranium deposits in Ukraine* (1995). Ya. N. Belevtsev, V. B. Koval, A. Kh. Bakarzhiev et al. Kyiv: Naukova Dumka, 397 p. (In Russian). [Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины (1995). Я. Н. Белевцев, В. Б. Коваль, А. Х. Бакаржиев и др. К.: Наук. думка, 1995, 397 с.].
- How young we were... Meie noorusaastad...*: Sat. (2015). Sillamae: Sillamae Local History Museum, 204 p. (In Russian). [Как молоды мы были ... Meie noorusaastad...: Сб. Силламяэ: Краеведческий музей г. Силламяэ, 204 с.].
- Korovin Yu. F. (2017). *From the Urals to the Dnieper: Artistic and documentary memories*. Dnepropetrovsk: Lithograph, 2017. 310 p. (In Russian). [Коровин Ю.Ф. (2017). *От Урала до Днепра: Художественно-документальные воспоминания*. Д.: Литограф, 2017. 310 с.].
- Kuzov Yu. I. (1997). *Pridneprovsky chemical plant. Historical sketch*. Dneprodzerzhinsk: Polygraphist, 160 p. (In Russian). [Кузовов Ю. И. (1997). *Приднепровский химический завод. Исторический очерк*. Днепропетровск: Полиграфист, 1997. 160 с.].
- Melnyk O. O., Steblina I. O. (2019). *Ternivska land – the pearl of Kryvorizhia (1750-1950)*. Kryvyi Rih: Ed. R. A. Kozlov,

- 2019, 432 p. (In Ukrainian). [Мельник О. О., Стебліна І. О. (2019). *Тернівська земля – перлина Криворіжжя (1750-1950)*. Кривий Ріг: Вид. Р. А. Козлов, 432 с.].
- Rakhimova Sh. K. (2017). History of the formation and development of the nuclear industry in Tajikistan // *Nomai donishgoh. Scientific notes*, No. 3 (52), p. 43-49. (In Russian).
- [Рахімова Ш. К. (2017). История становления и развития атомной промышленности в Таджикистане // *Номаи донишгоҳ. Учёные записки*, №3 (52), с. 43-49].
- Ткаченко Ю. (2020). *Pridniprovs'ky chemical plant – uranium disaster of Ukraine. 2020. An overview of the history of activity and current production of the large industrial enterprise "Pridniprovs'ky Chemical Plant"*. Oslo: Bellona Foundation, 132 p. (In Ukrainian). [Ткаченко Ю. (2020). *Придніпровський хімічний завод – уранова спадщина України. 2020. Оглядова доповідь про історію діяльності та сучасний стан колишнього виробничого об'єднання «Придніпровський хімічний завод»*. Осло: Bellona Foundation, 132 с.].
- Тютюнник Ю. Г. (1991). Industrial landscape // *Geography and Natural resources*, No. 2, p. 135-141. (In Russian). [Тютюнник Ю.Г. (1991). Промышленный ландшафт // *География и природ. ресурсы*, № 2, с.135-141].
- Тютюнник Ю. Г. (2008). Industrial traces (on the example of glassmaking in Transcarpathia). *Questions of the history of science and technology*, No. 2, p. 65-69 (In Russian). [Тютюнник Ю.Г. (2008) Индустриальные следы (на примере стекольного производства Закарпатья). *Питання історії науки і техніки*, № 2, с. 65-69].
- Тютюнник Ю. Г. (2021). *The production landscape and its demutation*. Kyiv: IEE NAS of Ukraine, 142 p. (In Ukrainian). [Тютюнник Ю. Г. (2021). *Виробничий ландшафт і його демутація*. К.: ІЕЕ НАН України, 142 с.].
- Uranium of Ukraine. The history of Vostok Mining and Processing Plant in the memories of eyewitnesses. 1951-2006* (2006). Dnipropetrovsk: Prospekt, 220 p. (In Russian). [Уран України. *История ВостГОКа в воспоминаниях очевидцев. 1951-2006* (2006). Д.: Проспект, 220 с.].