

**Юліан ТЮТЮННИК***доктор географічних наук, професор**Державний політехнічний музей ім. Бориса Патона**При Національному технічному університеті**«КПІ імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна)**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1621-6362>**Електронна пошта: yulian.tyutyunnik@gmail.com***Наталія ПИСАРЕВСЬКА***Державний політехнічний музей ім. Бориса Патона**при Національному технічному університеті**«КПІ імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна)**ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5603-1571>**Електронна пошта: tala1311@ukr.net***ПРІОРИТЕТНА РОЛЬ НАУКИ ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ
УКРАЇНСЬКОЇ РСР У РОЗВИТКУ ЯДЕРНО-ЗБРОЙОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(1920-ті – 1940-ві рр.)**

На основі аналізу літературного і архівного матеріалу, а також власних досліджень доведено, що у 1920-х – 1940-х рр. в Українській РСР були проведені науково-дослідні і науково-практичні роботи, що мали непересічний і пріоритетний характер у виготовленні Радянським Союзом атомної зброї у другій половині 1940-х років. В Одесі зароджувалася радіологія і хімічна металургія важких природних ізотопів. У Харкові вдруге у світі, але вперше в СРСР, розчислили атомне ядро, виконали фундаментальні роботи з ізотопного збагачення природного урану, офіційно заявили про необхідність і можливість мати в СРСР ядерну зброю, зробили перші практичні кроки у складанні «атомного проєкту СРСР». У Кривому Розі і Жовтих Водах вперше на теренах європейської частини СРСР віднайшли радіоактивні гірські породи, що стало передумовою для відкриття Первомайського родовища урану. Воно зіграло найважливішу роль у забезпеченні урановою сировиною радянського збройового атомного проєкту. У Кам'янському створили унікальні технології переробки первомайських залізо-уранових руд і забезпечили якісно новий рівень постачання уранових матеріалів для виробництва атомної бомби.

Ключові слова: історія озброєння, військово-промисловий комплекс, ядерна зброя, видобуток урану, хімічна металургія.

Постановка проблеми. Недостатньо систематизованими і висвітленими в історії України ХХ ст. є відомості щодо її наукового і науково-технічного внеску у становлення і розроблення радянських ядерно-радіаційних технологій збройового спрямування. До недавнього часу більшість відомостей, у т.ч. архівних, на цю тему була засекречена, заполітизована й дозована таким чином, щоби висвітлювалися ті аспекти проблеми, що відповідали б імперським потребам звеличування «досягнень радянської фізичної науки і техніки» лише у союзному Центрі. Поста-ті окремих фізиків – творців ядерно-збройових технологій СРСР (І. В. Курчатова, Ю. Б. Харитона, В. Г. Хлопіна та інших) штучно канонізували,

інших, особливо з науково-технічної інтелігенції «національних» союзних республік – замовчували, а їх внесок применшували.

Аналіз джерел і публікацій. Історичні відомості з порушеної проблеми розпорошені по численних, іноді важко доступних, літературних джерелах, у мережі Інтернет, а деякі питання, зокрема якісний «перелом» у радянському уранодобуванні в 1947–1948 рр., що дав можливість забезпечити сировиною продукування збройового плутонію, до останнього часу взагалі не були належним чином вивчені. Документальні та архівні відомості, після їх розсекречення, хоча і були у 1990-х – 2000-х рр. оприлюднені у багатотомному виданні «Атомный проект СССР», проте,



обмежувалися джерельною базою центрального управлінського апарату СРСР, підприємств і установ на теренах російської федерації, що працювали на ядерне озброювання Радянського Союзу. Низка важливих відомостей відносно внеску в нього союзних республік, насамперед Української РСР, у зазначеній антології документальних відомостей подана належним чином не була.

Мета статті полягає у наукознавчому й воєнно-історичному дослідженні з доведення пріоритетної ролі наукових центрів, науково-технічної інтелігенції та профільної галузі промисловості Української РСР у створенні радянських ядерно-радіаційних технологій збройового спрямування.

Наукова новизна матеріалу полягає у спробі науково систематизувати доступні історичні відомості з метою узагальнення пріоритетного внеску українських наукових центрів та ядерної промисловості у розроблення та випуск Радянським Союзом ядерної зброї. При цьому висвітлення питань становлення і значення українського уранодобування у другій половині 1940-х рр. є результатами власних історичних та індустриально-археологічних досліджень авторів статті.

Виклад основного матеріалу. *Започаткування радіаційних досліджень в Одесі та їх дальший розвиток в Українській РСР.* У 1910 р. відомий радіохімік, згодом член-кореспондент АН УРСР Є. С. Бурксер (рис. 1) відкрив в Одесі першу в Російській імперії радіологічну лабораторію, а з 1911 р. почав видавати часопис «Труды химической и радиологической лаборатории», що став першим російськомовним журналом з питань радіоактивності. В лабораторії вимірювали радіоактивність різних природних об'єктів – гірських порід, мулу одеських лиманів, ґрунтів, морської води тощо, а також досліджували вплив радіоактивного випромінювання на рослини і тварин, розробляли методи вилучення урану і полонію з туркестанських руд (Майдебура, О.П. 2013; Братанова, М. В. (рук.). 2023, с. 15–17). У 1924 р. радіологічну лабораторію Бурксера реорганізували в Інститут прикладної хімії і радіології, у 1926 р. – у Науково-дослідний хіміко-радіологічний інститут. У 1932 р. на базі інституту створили дві організації – Українську філію щойно заснованого Державного інституту рідкісних металів (УкрДІРІДМЕТ) і Український науково-дослідний хімічний інститут. У 1934 р. УкрДІРІДМЕТ об'єднали з останнім, проте, у 1936 р. знову перетворили на самостійну організацію.



Рис. 1.
Євген Самійлович
Бурксер
(1887–1965)



Рис. 2.
Михайло Абрамович
Енгельштейн
(1906–1951)

У 1936–1938 рр. його очолював М. А. Енгельштейн (рис. 2), а у 1938–1941 рр. – А. С. Глушко (Антонович, В.П., Бельтюкова, С.В., Ефрюшина, Н.П., Мешкова, С.Б. 2003; Андронати, С. А. (отв. ред.). 2007; Якимюк, О. Л. 2013).

У другій половині 1930-х рр. при інституті працювало дослідне виробництво (єдине у СРСР) – Державна виробнича лабораторія (ДВЛ, завод «В»), що випускала товарну продукцію – чисті солі Li, Rb, Cs. У 1940 р. УкрДІРІДМЕТ і його дослідне виробництво успішно вилучали германій із вугілля, фусів і надсмольних вод коксохімії.

Про роботу одеського УкрДІРІДМЕТ із радіоактивними матеріалами відомо дуже мало, літературні й архівні дані поодинокі. У «Плані науково-дослідних і геологорозвідувальних робіт організацій АН СРСР та інших відомств з проблеми урану на 1940–1941 рр.» 24-м пунктом позначений запит УкрДІРІДМЕТ на фінансування науково-дослідної роботи під назвою «Розроблення методів отримання летких галогідних сполук урану у великих кількостях» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 190). 14 квітня 1940 року керівник Радієвого інституту АН СРСР академік В. Г. Хлопін звернувся до головного інженера УкрДІРІДМЕТ (колишнього директора інституту) М. А. Енгельштейна з офіційним листом, у якому просив дозволу співробітникам «центрального» московського відділення ДІРІДМЕТ провести роботи з виготовлення так званого урану-Х, що насправді є ізотопом ^{234}Th , на дослідному виробництві одеситів (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 226–227). Про це є свідчення відомого радянського радіохіміка З. В. Єршової (під її керівництвом у СРСР був отриманий металевий уран). У своїх спогадах вона писала: «У 1940 р. В. Г. Хлопін запропонував лабораторії виконати роботу з отримання чистого



ізоотопу урану з масовим числом 234 <...> Я при-стала на цю тему, ми склали програму і методику проведення дослідження з розробленням способу отримання урану-234 <...> За розрахунками після проведення низки перекристалізацій уранілу, що повторюються через 20–30 днів, для накопи-чення чистого ізоотопу UX, у результаті бета-роз-паду якого утворюється уран-234, ми очікували отримати із маточного розчину нітрату уранілу препарат, що містить мікрограми урану-234. Ця операція виконувалася на дослідному виробни-цтві отримання чистих уранових солей в одесь-кій філії Дірідмету і закінчилася у червні 1941 р.» (Петросьянц, А. М. (отв. ред.). 1987, с. 111–112). Тоді ж у зв'язку з німецьким вторгненням у СРСР співробітниця ДІРІДМЕТ Н. Ф. Солдатова вивез-ла отриманий препарат урану-234 до Москви. 3 серпня 1941 р. із Одеси евакуювали і сам УкрДІ-РІДМЕТ із дослідним виробництвом.

Аналіз історичних відомостей дає змогу стверджувати, що співробітників УкрДІРІДМЕТ і його дослідний завод «В» евакуювали у такі місця: 1) м. Азбест, Свердловська область, Урал, куди переїхав М. А. Енгельштейн; 2) м. Новосибірськ; 3) Казахстан (про точне місце відомостей не знайдено); 4) селище Табошар, Таджикистан. Останній населений пункт, куди евакуювали Укр-ДІРІДМЕТ і завод «В», про що є відомості (До-рохова, И. 2022; Хамидов, Ф.Ф. 2017; Петрухин, Н.П. (под. общ. ред.). 2015, с. 75), для історії ста-новлення хімічної металургії і гідрометалургії СРСР, на наш погляд, є найважливішим.

Першим у СРСР підприємством із гідромета-лургії урану був так званий комбінат № 6, засно-ваний у 1945 р. на базі Табошарського родовища уранових руд. Проте у статусного «первістка» радянської уранової промисловості були менш

відомі попередники. Біля таджицького селища Табошар (нині – місто Істіклол) розташовувалося кілька розвіданих ще у 1925–1926 рр. уранових родовищ (утім, здавна відомих як поліметаліч-них). У 1930–1931 рр. на Табошарському руднику функціонувало невеличке експериментальне гі-дрометалургійне виробництво. У 1934–1935 рр. Іван Якович Башилов – талановитий учений і ви-робничник, налагодив тут виробництво сполук радіо і урану. А у 1941 р. у Табошарі розмістився персонал і розгорнулися потужності одеського УкрДІРІДМЕТ. У 1941–1944 рр. таджицькі гір-ники, одеські радіохіміки і гідрометалурги школи Івана Башилова (репресованого у 1938 р.) сфор-мували ту основу, на якій заснували комбінат № 6. Згодом він став «Ленінабадським гірничо-хіміч-ним комбінатом», а зараз відомий як ВО «Схід-рідмет». Отже, є підстави вважати, що українські вчені і промисловці в галузі хімічної металургії мали безпосереднє відношення до заснування ра-дянської уранової промисловості у Середній Азії (Фальцев, Ю., Ларин, В., Разыков, З., Абдуллаев, Т. & Арушанов, В. 1995; Рахимова, Ш.К. 2017; Петрухин, Н.П. (под. общ. ред.). 2015).

Ізотопне збагачення урану та розроблення першого радянського проекту атомної бомби у Харкові. Якщо одесити були серед перших, хто почали працювати із леткими сполуками урану, потрібними для ізотопного збагачення природ-ної уранової сировини (зокрема з гексафторидом урану UF₆), то харківські вчені були серед тих, хто створювали технологію цього збагачення на-прикінці 1930-х – початку 1940-х років. Дослі-дження та експерименти виконували Ф. Ф. Ланге, В. О. Маслов, В. С. Шпінель – учені Українського фізико-технічного інституту (далі – УФТІ) (рис. 3; 4; 5). Вони удосконалили технологію збагачення



Рис. 3.
Фріц
Фріцович Ланге
(1899–1987)



Рис. 4.
Віктор Олексійович
Маслов
(1913–1942)



Рис. 5.
Володимир Семенович
Шпінель
(1911–2011)



UF6 по ізоотопу ^{235}U , і у серпні–вересні 1940 р. заявили про свої розробки у технічних записках «Про заходи, необхідні для організації робіт з проблеми урану» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 132–133), «Розділення ізоотопів урану» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 136–138) і «Розділення ізоотопів урану шляхом використання коріолісового прискорення» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 167–168). Наприкінці 1940 – початку 1941 рр. були подані заявки на винаходи: «Спосіб виготовлення уранової суміші, збагаченої ураном з масовим числом 235. Багатокамерна центрифуга» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 196–198) і «Термоциркуляційна центрифуга» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 213–215).

Ізотопне збагачення урану давало змогу виготовити атомну бомбу на основі ^{235}U , здатного породжувати самопідтримувану ланцюгову ядерну реакцію. Його було застосовано у американській бомбі «Малюк», скинутій 6 серпня 1945 р. на Хіросіму. Уран-235 можна «взяти» з природи, з уранової руди, але для цього треба вдатися до ізотопного збагачення, оскільки у природній сировині міститься усього 0,71 % ^{235}U , і при таких концентраціях самопідтримувана ланцюгова ядерна реакція не відбувається. Американці отримали ^{235}U за допомогою ізотопного збагачення, а це був дуже енергоємний процес. Однак за технологією центрифужного або газодифузного розділення ізоотопів він цілком реальний. У центрифужному варіанті ізотопне збагачення й запропонували Ф. Ланге, В. Маслов і В. Шпінель. Щоправда радянські «атомники» у другій половині 1940-х рр. пішли іншим, довшим, проте, технічно простішим шляхом, що передбачав виготовлення ядерного заряду з ^{239}Pu . Його можна отримати, опромінюючи нейтронами ^{238}U в атомному реакторі, а потім хімічним шляхом вилучаючи плутоній із опроміненого пального. Для цього збудували вартісний ядерний реактор А-1. ^{235}U в СРСР по газодифузній технології змогли у достатній кількості напрацювати лише на початку 1950-х років. Тоді його і використали у третій радянській атомній бомбі, та й то лише як домішку до плутонію. Ефективні центрифужні технології ізотопного збагачення урану, розроблені вченими УФТІ, почали широко застосовувати у 1960-х роках.

Харківські винахідники усвідомлювали, що їхня розробка по розділенню ізоотопів ^{235}U і ^{238}U відкриває прямий шлях до створення атомної зброї на основі ^{235}U . Тому 17 жовтня 1940 р. вони подали заявку на винахід під назвою «Про використання урану як вибухової і отруйної речо-

вини» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 193–195). Це був перший у СРСР проєкт атомної бомби. Існують свідчення, що Фріц Ланге був першим радянським фізиком, який у 1939 р. «у кулуарах» почав говорити про можливість і необхідність створення в СРСР атомної зброї (Визгин, В. П. (ред.). 2002, с. 532). Віктор Маслов, у свою чергу, першим озвучив це офіційно – у листі до Наркома оборони СРСР маршала С. К. Тимошенка, написаному в лютому 1941 року (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 224–225; Визгин, В. П. (ред.). 2002, с. 534). Другим, хто дещо пізніше (у листопаді 1941 р.) офіційно висловив аналогічну думку, був відомий фізик Г. М. Фльоров у листах до вищого керівництва СРСР (Смирнов, Ю.Н. 1999).

Проєкт атомної бомби, запропонований ученими із УФТІ, був недосконалим, зокрема конструкція ядерного заряду, розділеного перегородками, які мав «прибрати» звичайний вибух, була занадто складною. Проте у цілому ідея харківських фізиків – спровокувати ядерний вибух неядерним, створюючи особливу геометрію ядерного уранового заряду, була вірною (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 193–195). Схожим шляхом пішли й американці при конструюванні своєї плутонієвої бомби «Товстун».

На початку 1940-х рр. заявку з УФТІ на ядерно-збройовий винахід відхилили. Однак 7 грудня 1946 р. радянське військове керівництво її несподівано задовольнило, видавши харківським ученим свідоцтво про винахід № 6363с (Ранюк, Ю. 2007, с. 67). Імовірно, причина полягала в тому, що логічність і конструктивність ідей харківських дослідників щодо монтажу і підризу ядерного заряду в атомній бомбі була на практиці доведена американцями.

У гальмуванні пропозицій дослідників із УФТІ щодо виготовлення атомної зброї особливу роль відіграв відомий ленінградський радіохімік Віталій Хлопін. Харків'яни подали заявку на винахід бомби у жовтні 1940 р., а в лютому 1941 р. отримали «рецензію» академіка Хлопіна (Визгин, В. П. (ред.). 2002, с. 534) «Рецензія» не приводила жодного наукового чи інженерного аргументу, що спростовував би розробку, а містила міркування загального характеру, зокрема і таке: «Навіть якщо вдалося б здійснити ланцюгову реакцію поділу урану, то використання енергії, що виділяється <...> доцільно було б використовувати для приведення в дію двигунів, наприклад, для літаків або інших потреб, аніж на заміну вибухових речовин» (Кудинов, Л.И. (сост.). 1998, с. 228–229).



Причину такої позиції можна зрозуміти з наступної цитати зі спогадів про вченого: «В. Г. Хлопін прекрасно розумів необхідність, і всю складність, і важливість завдання отримання ядерної енергії і не уявляв собі її рішення без участі радієвого інституту, а також своєї особистої участі» (Петросьянц, А. М. (отв. ред.). 1987, с. 51). Не виключено, що харків'яни не запросили Хлопіна взяти участь у розробленні винаходу і через це отримали негативну відповідь на свою пропозицію.

Показовим було і його ставлення до згаданого І. Башилова. У 1921–1922 рр. вони спільно створили дослідну установку з видобутку радію з руд Туя-Муюнського родовища. У 1934–1935 рр. І. Башилов удосконалив її і запустив на Табошарському родовищі, де вів свої експерименти з хімічної металургії радію та урану. Восени 1937 р. В. Хлопін разом із З. Єршовою приїхали у Табошар, організували і провели засідання «комісії». Вона дала розгромну характеристику виробництву Башилова і експерименти були припинені. Проте влітку 1938 р. розпорядженням Наркомату важкого машинобудування СРСР виробництво Башилова у Табошарі відновили, думку Хлопіна проігнорували. На жаль, 22 серпня 1938 р. І. Башилов був затриманий і став жертвою незаконних репресій (Петросьянц, А. М. (отв. ред.). 1987, с. 107–108; Полищук, В. 1989).

Говорячи про УФТІ у контексті розроблення у 1940-х рр. ядерно-збройових технологій, необхідно загадати також про постать відомого німецького фізика Фрідріха-Георга Хоутерманса, який на запрошення О. І. Лейпунського працював у Харкові у 1935–1937 роках. Хоутерманс відомий тим, що ще у 1932 р. як робочі гіпотези сформулював деякі важливі ідеї ядерної фізики, зокрема про самопідтримувану ядерну реакцію, що виникає при поділі ядер урану, яку розробляв Лео Сцилард. Але на відміну від Л. Сциларда, Хоутерманс у той час не опублікував своїх міркувань, тому пріоритет дістався його колезі. Також Ф.-Г. Хоутерманс першим передбачив можливість застосування «елемента № 94» як ядерної вибухівки. Плутоній ще не був відомий, його у 1941 р. відкрили Г. Сіборг і Е. Мак-Мілан, однак, свої думки щодо елемента 94 Хоутерманс вже тоді підсумував у спеціальній доповіді. Розробляючи власні ідеї ще з 1932 р., Хоутерманс у 1941 р. озвучує й обґрунтовує думку про можливість використання плутонію як ядерної вибухівки. Також він вказує на перспективність напрацьованого у спеціальних реакторах ^{239}Pu з ^{238}U . Не менш

важливим фактом про колишнього співробітника УФТІ Ф.-Г. Хоутерманса є те, що він був одним із тих німецьких фізиків, які гальмували роботу нацистів зі створення ядерної зброї, завдяки чому атомна бомба не опинилася в руках Гітлера (Раннюк, Ю. 2007, с. 68; Френкль, В.Я. 1997).

Геологорозвідка родовищ уранової руди в Україні. Поблизу сіл Ново-Павлівка і Веселі Терни, що були північними околицями Кривого Рогу, а сьогодні є частиною міста, ще наприкінці XIX ст. було закладено залізрудні кар'єри. Найбільший з них було названо «Харінським рудником», а у 1920-х рр. перейменовано на «Тернівський рудник». У 1922 р. відомий на той час геолог Й. І. Танатар (рис. 6) з'ясував, що залізисті кварцити Тернівського рудника, а також гірські породи із Жовторіченського родовища залізної руди (біля сучасного міста Жовті Води) є радіоактивними. Це вказувало на те, що ці вже на той час відомі родовища залізистих кварцитів також могли бути перспективними на радій, що у 1910-х – 1930-х рр. був «модним» хімічним елементом, і уран, котрому тоді особливої уваги ще не приділяли.

Однак відкриття Танатара мало кого зацікавило, окрім відомого українського геолога М. Г. Світальського (рис. 7) – майбутнього академіка, віце-президента АН УРСР, розстріляного в 1937 році. У 1923 р. він навіть склав кошторис на опробування на радіоактивність гірських порід Тернівського і Жовторіченського родовищ залізної руди (Шевченко, А.В. 2006, с. 22). Перспективу на ураноносність регіону Північного Кривбасу – Жовтої Річки виявили на 3–4 роки раніше, ніж перевідкрили поліметалічні родовища Табошару як уранові у 1926 році (Петросьянц, А. М. (отв. ред.). 1987, с. 107). Цей факт ставить перед істориками питання: чому на уранову перспективність Жовтої Річки і Кривбасу, що стала відомою у 1922 р., не звернули уваги? Чому зосередилися на далеких і важкодоступних середньо-азіатських родовищах Туя-Муюн і Майлуу-Суу? Втім, виявлення радіоактивних гірських порід на Криворіжжі і Жовтій Річці було першим на теренах європейської частини СРСР і відіграло ключову роль у сировинному забезпеченні радянського атомного проєкту.

На початку 1930-х рр. на руднику «Імені 1-го Травня» – так перейменовували рудник «Тернівський» – збудували чотири залізрудних копальні – «Д» («Дублююча»), «2», «6» і «4-біс». Шахти «2» і «6» згодом об'єднали в одну, під назвою «шахта 2/6». Копальні «Д», «2/6» та «4-біс» стали



першими урановими шахтами України. Найперші прояви уранового зрудніння виявили на копальні «4-біс». Про відкриття Першотравневого родовища урану академік Я. М. Белевцев зі співавторами писали так: «Наприкінці 1944 року при підготовці проекту проведення ревізійних робіт з метою пошуку уранового зрудніння у Криворізькому залізорудному басейні геолог Л. В. Іванова звернула увагу на опис у роботах Ю. Т. Гершойга гідротермально змінених утворень у залізорудній формації Північного Криворіжжя, котрі автор спостерігав у низці копалень. Це і визначило район першочергових пошуків. Весною 1945 року в трьох зразках хлорит-серицитових сланців з горизонту 82 м копальні «4-біс» Першотравневого залізорудного родовища Л. В. Івановою, С. П. Рокицькою і В. М. Антонюк була встановлена висока радіоактивність. На руднику були проведені додаткові вишукування за участю А. К. Ліхтар і О. І. Зубова. Був також встановлений прояв уранового зрудніння в амфібол-карбонатно-магнетитових рудах на горизонті 150 м шахти «Д». Так було відкрите Першотравневе родовище урану» (Белевцев, Я. Н. & Коваль, В. Б. (отв. ред.). 1995, с. 7). Наприкінці 1945 р. почалася промислова



Рис. 6.
Йосип Ісаакович
Танатар
(1880–1961)



Рис. 7.
Микола Гнатович
Світальський
(1884–1937)

розробка уранового родовища «Первомайка». Керівник атомного проекту СРСР Л. П. Берія (у серпні 1945 р. очолив Спеціальний комітет при Державному комітеті оборони СРСР, що зосередив управління усіма роботами із атомно-збройової тематики у СРСР) приділив Первомайському родовищу першочергову увагу (рис. 8), оскільки розробка саме криворізьких залізо-уранових руд у 1947–1948 рр. обумовила кількісний «стрибок»

№ 342

Письмо Л.П. Берия И.В. Сталину
об открытии месторождения урановых руд в Кривом Роге¹

8 августа 1947 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Об открытии в Кривом Роге нового месторождения урановых руд
и мерах, проводимых по разработке этого месторождения

Товарищу Сталину

Докладываю:

По заданию Специального комитета в 1946 году Министерством геологии были организованы в Криворожском бассейне поисково-разведочные работы на уран.

В августе 1946 г. геологическая партия, проводившая поисковые работы в Кривом Роге, выявила в железных рудах Первомайского рудника урановое оруденение в виде урановой смолки, тонкораспыленной в железной руде.

В целях детальной разведки и опробования обнаруженных руд Специальный комитет направил в Кривой Рог группу квалифицированных специалистов-геологов и металлургов во главе с руководящими работниками Первого главного управления, Министерства геологии и черной металлургии.

Было принято также решение организовать добычу 5 700 тонн железной руды, содержащей уран, и произвести опытную переплавку ее в домне.

В результате указанных работ к настоящему времени в Криворожском бассейне выявлены следующие месторождения урановой руды:

1. Рудник имени Первого мая. Месторождение представляет собой залежь железных руд, содержащих уран. Залежь разведана до глубины 180 метров от поверхности.

Установлено, что в пределах рудника имени Первого мая запасы урана (в пересчете на содержащийся в руде металл) составляют 550 тонн со средним содержанием до 0,1%.

В настоящее время из этих запасов выявлено горными выработками и подготовлено к эксплуатации 150 тонн урана.

По утверждению геологов, в дальнейшем запасы урана рудника имени Первого мая могут быть увеличены разведкой горизонтов ниже 180 м.

2. Рудник «Желтая река», представляющий собой залежание жил, содержащих уран в контурах железных руд.

Это месторождение представляет большой интерес потому, что жильные руды (такие, как нами добываются в Саксонии и в Чехословакии) обычно являются наиболее богатыми по содержанию и менее трудными по технологии переработки в металл.

«Желтая река» — одно и пока единственное месторождение урана такого типа в СССР.

В настоящее время разведанный запас урана рудника «Желтая река» составляет 35 тонн. Дальнейшие разведки, по мнению геологов, увеличат эту цифру.

3. Установлены оруденения урана также и в некоторых других пунктах Криворожского бассейна, разведка которых продолжается.

Для ускорения разведки месторождений урана в Кривом Роге Министерством геологии и черной металлургии даны задания по проходке 3 360 метров горных выработок и бурению 12 000 метров скважин.

При опытной переплавке в домне 5 700 тонн руды, содержащей уран, получено 3 200 тонн чугуна и 1 500 тонн шлака, содержащего 5,8 тонн урана (0,4%).

Специальным комитетом принято решение, обязывающее Министерство черной металлургии обеспечить добычу в Криворожском бассейне железных руд, содержащих уран, с расчетом добычи в 1947 году 40 тонн и в 1948 году 85 тонн урана в руде.

Железные руды, содержащие уран, должны будут перерабатываться в доменных печах металлургического завода им. Дзержинского, а шлаки, в которые при переплавке переходит уран, — на специальном заводе, который решено построить к 1 июля 1948 г. в г. Днепропетровске (рядом с заводом им. Дзержинского).

Специальный завод (завод № 906 Первого главного управления) рассчитан на выпуск из шлаков 50 тонн 40%[-ного] концентрата в год в пересчете на металл. Концентрат завода № 906 будет переплавляться в металлургический уран на действующем заводе № 12 Первого главного управления.

Попутно завод № 906 будет выдавать 18 граммов радия в год в сырых сульфатах, а также в качестве отходов — азотнокислые соли, из которых на рядом расположенном азотно-туковом комбинате Министерства химической промышленности будут вырабатываться азотные удобрения в количестве до 150 тонн в сутки.

В дальнейшем в зависимости от увеличения запасов урана в Криворожских месторождениях предусматривается увеличение мощности завода № 906 до 100 тонн урана в 40%[-ных] концентратах и до 36 граммов радия в сырых сульфатах в год.

В настоящее время завод начал строительство.

Мероприятия по обеспечению дальнейшей разведки урана руд Криворожского железорудного бассейна, добыче и переработке их, а также поощрению геологов, открывших Криворожское месторождение урана, предусмотрены в представленных на Ваше рассмотрение проектах решений Правительства.²

л/п Л. Берия

«8» августа 1947 г.

Верно: В. Махнев

Исх. 3/194сс/он
8/VIII-47 г.

Пометы: на первом листе, от руки: Хранить в особой папке писем тов. Сталину. В. Махнев. 8.VIII; на обороте последнего листа письма, машинописью: Утверждено т. Сталиным И.В. 8/VIII-47 г. См. Пост. СМ СССР № 2802-892сс/он.

АП РФ. Ф. 93, л. 1/47, л. 79-81. Заверенная копия.

Рис. 8. Лист Л. Берії про відкриття родовища уранових руд



у постачанні необхідної сировини для виготовлення першої радянської атомної бомби.

Щодо родовища на Жовтій Річці, то тут знайшли уран пізніше, у 1946 році (Я. М. Белевцев, І. Г. Усенко, П. Т. Масляков). У 1945 – першій половині 1946 рр. жовторіченські залізорудні копальні були затоплені і розвідувальні роботи на них провели лише після відкачки води, у другій половині 1946 року.

То з уранової руди яких родовищ СРСР зробили першу атомну бомбу? За звання постачальника для неї урану в період 1945–1949 рр. між собою «змагаються» спогади гірників і виробничників Кривого Рогу (Україна), Табошару – Істіклолу (Таджикистан), Майлуу-Суу (Киргизстан), Сілламає (Естонія). Ці урановидобувні центри у повоєнні роки віддали свою продукцію на заповнення реактора А-1 ураном-238 для отримання вибухового плутонію-239. Проте кількісний «перелом» у радянському урановидобуванні для якнайшвидшого озброєння, як підкреслювалося вище, відбувся після запуску повноцінного видобування урану в центральній Україні. До цього, у 1945–1946 рр., вихідної сировини, навіть з урахуванням завезеної із Німеччини, Чехословаччини та Болгарії, не вистачало навіть для повноцінного завантаження ураном і запуску найпершого радянського реактора з напрацювання ^{239}Pu – Ф-1 (Новоселов, В.Н. & Толстиков, В.С. 1995, с. 37). З кінця 1948 р. із родовищ Криворіжжя і трохи пізніше Жовтої Річки руда почала у великих обсягах надходити на щойно запущене у Дніпродзержинську (нині – місто Кам'янське) гідромета-

лургійне виробництво заводу № 906. Він видавав діоксид урану і діуранат амонію, що у подальшому використовували для виготовлення і пального для реактора А-1, і плутонію-239, для отримання якого реактор і призначався.

Розвиток атомно-рудної галузі в Українській РСР. Руди, що добували на «Первомайці», не мали аналогів серед руд родовищ, відомих на той час у СРСР. «На Первомайському родовищі уранова мінералізація повністю локалізована у 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, егірин, слюди). Оскільки вміст заліза в уранових рудах перевищує 45 %, вони розроблялись як комплексні залізо-уранові» (Белевцев, Я. Н. & Коваль, В. Б. (отв. ред.). 1995, с. 198). Частина жовторіченських руд була такою ж, або подібною. Ця обставина вимагала їхньої пірометалургійної переробки до піддавання гідрометалургійному розкриттю. Плавку криворізьких уранових руд організували на доменній печі № 6 Дніпровського металургійного заводу (далі – ДМЗ) у Дніпродзержинську (рис. 9).

Першу і вдалу дослідну доменну плавку криворізької руди провели у листопаді 1946 року. Уран переходив у доменний шлак і накопичувався в ньому до концентрації 0,4 %. Лабораторна переробка шлаку давала змогу отримати урановий концентрат із 70 % вмістом U (Гончаров, Г.А. (сост.). 2002, с. 540). Варто зазначити, що



Рис. 9. 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 (Тютюнник, Ю., Писаревська, Н. & Яков, С. 2024)



в уранових концентратах усіх інших гідрометалургійних виробництв СРСР, що працювали на той час, вміст U становив лише 40 % (Гончаров, Г.А. (сост.). 2002, с. 735). Тобто технології, розроблені в Українській РСР, були ефективнішими у 1,8 рази. У 1947–1948 рр. експериментальні випробування пірометалургійної технології завершили, і виробництво шлаку з концентрацією урану 0,5–1,5 % було поставлене на потік. Для переробки урановмісного доменного шлаку неподалік ДМЗ збудували завод № 906, який у народі, а потім і напівофіційно, називали «Шлаковим» (бо переробляв шлак із ДП-6). Перші гідрометалургійні цехи Шлакового заводу запрацювали у грудні 1948 – лютому 1949 рр. (Мухачёв, А.П. 2017), основною продукцією яких були діоксид урану і діуранат амонію (Коровин, Ю.Ф. 2017). Далі продукцію заводу № 906 відправляли на завод № 12 у підмосковному місті Електросталь, де виготовляли металевий уран. Останній передавали на комбінат № 817 (згодом НВО «Маяк») в уральському місті Озерськ/Челябінськ-40, де металеві бруски ^{238}U опромінювали нейтронами у промисловому реакторі А-1 і отримували збройовий ^{239}Pu . Плутоній відправляли у так званий Арзамас-75, пізніше – Арзамас-16 (нині – місто Саров), де у так званому КБ-11 виготовили «РДС-1» – атомну бомбу. Підірвали її 29 серпня 1949 р. на Семипалатинському полігоні в Казахстані. Цією датою можна і обмежити дослідження, проте, необхідно загадати і роль Придніпровського хімічного заводу (далі – ПХЗ).

Цьому підприємству, що постало зі «шлакового» заводу № 906, в офіційній історіографії «атомного проекту СРСР» приділено незаслужено мізерну увагу. В період свого розквіту, від початку 1960-х рр., ПХЗ виробляв найбільшу кількість найкращої ядерно-чистої двоокисі урану. Завод отримував замовлення на переробку уранової сировини не з лише «братніх республік» та країн Східної Європи, а й Франції та Іспанії (Коровин Ю.Ф. 2017, с. 108). Підприємство було лідером у виробництві ядерно-чистого цирконію – металу, з якого виготовляють ТВЕЛ для АЕС. Придніпровський хімічний завод разом зі створеним у 1950-х рр. у Жовтих Водах Східним гірничо-збагачувальним комбінатом забезпечували левову частку потреб радянського ВПК у технологічній урановій продукції високої якості. На початку «холодної війни» вони фактично були сировинним «локомотивом» ядерної гонки озброєнь з боку СРСР.

Проте виробництвом продукції для мирних і військових гілок атомної галузі ПХЗ не обме-

жувався. Це було хімічне, хіміко- і гідрометалургійне виробництво широкого профілю, винятково наукоємне, потужне і високотехнологічне. Деякий час ПХЗ, окрім урану, випускав сполуки «модного» у довоєнні роки радію. Згодом завод опанував виробництво сполук, лігатур і навіть чистих металів Mn, Zr, Hf, Sc, TR. Виготовляли на заводі і високоенергетичні Nd-B-Fe-магніти, штучне дорогоцінне каміння, іонно-обмінні смоли широкого асортименту, сорбенти, флокулянти, квасці, люмінофори, добрива тощо. У другій половині 1990-х – на початку 2000-х рр. тут видобували українське золото – досить високої якості, з небагатих руд Мужіївського і Бобрівського родовищ. Чому тодішнє керівництво України програму «Золото України» так до кінця і не реалізувало на ПХЗ, хоча її старт був непоганим, до сьогодні таємниця. Тоді ж ПХЗ зіткнувся з банкрутством, роздібненням, розкраданням – так званою «приватизацією». Економічні проблеми, що постали у 1990-х рр., у наступні два десятиліття практично знищили ПХЗ. Така доля спіткала багато заводів України. Однак Придніпровський хімізавод не був звичайним підприємством, а винятково наукоємним, конкурентоспроможним і динамічним виробництвом. Довгі роки воно було одним із провідних складових радянського ВПК. Тому його знищення – акт не стільки економічний і технічний, скільки військово-політичний. Спочатку Україну залишили без атомної зброї, потім – без виробничих потужностей, здатних її створити.

Висновки. Україна, її науково-інтелектуальний та індустріальний потенціал відіграли лідерську, непересічну роль у зародженні, становленні, розвитку ядерно-радіаційних технологій збройового спрямування. Її внесок у становлення атомних технологій складався з таких вирішальних досягнень:

- створення першої науково-виробничої установи у галузі радіології – Одеської радіологічної лабораторії (Є. С. Бурксер, 1910 р.);
- перша знахідка радіоактивних гірських порід у межах європейської частини СРСР – на рудниках «Жовта Річка» і «Веселі Терни» (Й. І. Танатар і М. Г. Світальський, 1922–1923 рр.);
- друге у світі розщеплення атомного ядра (А. К. Вальтер, Г. Д. Латишев, О. І. Лейпунський, К. Д. Синельников, УФТІ, Харків, 1932 р.);
- творення хімічних технологій і отримання сполук урану (М. А. Енгельштейн, А. С. Глушко, УкрДІРІДМЕТ, Одеса, 1936–1941 рр.);



- створення технології центрифужного ізотопного збагачення природного урану (Ф. Ф. Ланге, В. О. Маслов, В. С. Шпінель, УФТІ, Харків, 1939–1941 рр.);
- перші в СРСР науково обґрунтовані припущення про можливість і доцільність виготовлення в СРСР атомної бомби (Ф. Ф. Ланге, В. О. Маслов, УФТІ, Харків, 1939–1941 рр.);
- перший у СРСР проєкт атомної бомби (В. О. Маслов, В. С. Шпінель, Ф. Ф. Ланге, УФТІ, Харків, 1940 р.);
- участь у заснуванні першого в СРСР урано-переробного підприємства (УкрДІРІДМЕТ, Табошар, 1941–1945 рр.);
- створення основної у другій половині 1940-х рр. уранової сировинної бази СРСР (В. М. Антонюк, О. І. Зубов, Л. В. Іванова, А. К. Ліхтар, С. П. Рокицька, рудник «Імені 1-го Травня» («Первомайка»), Кривий Ріг, 1945–1949 рр.);
- створення унікальної технології змішаного пірометалургійно-гідрометалургійного перероблення залізо-уранових руд, що відіграло важливу роль у забезпеченні радянського атомного проєкту високоякісними урановими сполуками для отримання збройового ^{239}Pu (ДМЗ, ПХЗ, Дніпродзержинськ, 1946–1949 рр.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ

- Андронати, С. А. (отв. ред.). (2007). *Физико-химический институт им. А. В. Богатского Национальной академии наук Украины: страницы истории*. О.: Фенікс, 464 с.
- Антонович, В. П., Бельтюкова, С. В., Ефрюшина, Н. П. & Мешкова, С. Б. (2003). Аналитика и аналитики Одессы в 20 веке. URL: https://anchem.knu.ua/old/history/ax_history/odessa1.htm [дата зверн.: 04.12.2024].
- Белевцев, Я. Н. & Коваль, В. Б. (отв. ред.). (1995). *Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины*. К.: Наук. думка, 397 с.
- Братанова, М. В. (рук.). (2023). *Радиевый институт. Хроника событий. История коллекций*. М.: «Центр коммуникаций», 352 с.
- Визгин, В. П. (ред.). (2002). *История советского атомного проекта. Документы, воспоминания, исследования*. СПб.: РХГИ, 656 с.
- Гончаров, Г. А. (сост.). (2002). *Атомный проект СССР: Документы и материалы* (в 3 т., Т. II Атомная бомба. 1945–1954: в 7 кн., Кн. 3). М.; Саров: Наука, Физматлит; РФЯЦ-ВНИИЭФ, 896 с.
- Дорохова, И. (2022). Эпос о Табошаре. URL: https://atomicexpert.com/epos_about_taboshar [дата зверн.: 03.10.2024].
- Коровин, Ю. Ф. (2017). *От Урала до Днепра: Художественно-документальные воспоминания*. Д.: «Литограф», 310 с.
- Кудинов, Л. И. (сост.). (1998). *Атомный проект СССР: Документы и материалы* (в 3 т., Т. I. 1938–1945: в 2 ч., Ч. 1). М.: Физматлит, 432 с.
- Курчатов, И. В. (1935). *Расщепление атомного ядра*. М.-Л.: ОНТИ, 388 с.
- Майдебур, О. П. (2013). Бурксер Є.С. – перший дослідник природної радіоактивності в Україні. *Сумський історико-архівний журнал*. № 20, с. 53–58.
- Мухачёв, А. П. (2017). Завод № 906. История Производственного объединения «Приднепровский химический завод». *Атомник України*. № 36 (875).
- Новоселов, В.Н. & Толстиков, В.С. (1995). *Атомный проект: тайна «сороковки»*. Екатеринбург: ИПП «Уральский рабочий», 448 с.
- Перьков, П.Г. (под общ. ред.). (2006). *Уран Украины. История ВостГОКа в воспоминаниях очевидцев*. Днепропетровск: Проспект, 496 с.
- Петросьянц, А. М. (отв. ред.). (1987). *Академик В.Г. Хлопин: Очерки, воспоминания современников*. Л.: Наука, 231 с.
- Петрухин, Н. П. (под. общ. ред.). (2015). *Сырьевая база атомной промышленности. События, люди, достижения*. М.: «Атомредметзолото», 286 с.
- Полищук, В. (1989). «Посмотрите же на мои дела». Из писем и дневников И. Я. Башилова. *Химия и жизнь*. № 11, с. 22–33.
- Ранюк, Ю. (2007). Історія високовольтного корпусу УФТІ (до 75-річчя розщеплення атомного ядра). *Світогляд*. № 3, с. 62–72. URL: <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitoglyad/svit-2007-05-3/svit-2007-05-3-62-raniuk.pdf> [дата зверн.: 03.10.2024].



Рахимова, Ш. К. (2017). История становления и развития атомной промышленности в Таджикистане. *Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Гуманитарные науки.* № 3 (52), с. 43–49.

Смирнов, Ю.Н. (1999). Г.Н. Флёрв и становление советского атомного проекта. *Наука и общество: история советского атомного проекта (40-е – 50-е годы): Труды международного симпозиума ИСАП-96.* Дубна, 14–18 мая 1998 г. М.: ИздАТ, с. 139–171.

Тютюнник, Ю., Писаревська, Н. & Ярков, С. (2024). Історичні ландшафти української уранової промисловості. *Фізична географія і геоморфологія.* Т. 47, Вип. 1, с. 40–52. <https://doi.org/10.17721/phgg.2024.1-2.05>

Фальцев, Ю., Ларин, В., Разыков, З., Абдуллаев, Т. & Арушанов, В. (1995). *Пионеры секретного атома.* Чкаловск, 68 с.

Френкель, В. Я. (1997). *Профессор Фридрих Хоутерманс: работы, жизнь, судьба.* СПб.: изд. ПИЯФ РАН, 200 с.

Хамидов, Ф. Ф. (2017). *Физико-химические основы выделения уранового концентрата из отходов и термодинамические характеристики торий-урановых соединений:* дис. ... канд. хим. наук: спец. 02.00.04 – Физическая химия. Душанбе, 134 с.

Шевченко, А. В. (2006). *Прошлое с нами. Атомная бомба. Воспоминания о Чехословакии.* Кривой Рог: Издательский Дом, 146 с.

Якимюк, О. Л. (2013). Є. С. Бурксер як учений і організатор науки в роки його діяльності в Одесі. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Історія і філософія науки і техніки.* Вип. 21, с. 116–126.

REFERENCES

Andronati, S.A. (ed.). (2007). *Fiziko-himicheskiiy institut im. A. V. Bogatskogo Natsionalnoy akademii nauk Ukrainy: stranitsy istorii* [Physicochemical Institute named after A.V. Bogatsky of National Academy of Sciences of Ukraine: pages of history]. O.: Feniks, 464 s. [in Russian].

Antonovich, V. P., Beltyukova, S. V., Efrushina, N. P. & Meshkova, S. B. (2003). *Analitika i analitiki Odessy v 20 veke* [Analytics and analysts of Odessa in the 20th century]. URL: https://anchem.knu.ua/old/history/ax_history/odessa1.htm [Accessed: 04.12.2024]. [in Russian].

Belevtsev, Ya. N. & Koval, V. B. (ed.). (1995). *Geneticheskie tipy i zonomernosti razmescheniya uranovykh mestorozhdenii Ukrainy* [Genetic types and patterns of distribution of uranium deposits in Ukraine]. K.: Nauk. dumka, 397 s. [in Russian].

Bratanova, M. V. (ed.). (2023). *Radiyvyi institut. Hronika sobyitiy. Istoriya kolleksiy* [Radium Institute. Chronicle of events. History of collections]. M.: «Tsentr kommunikatsiy», 352 s. [in Russian].

Dorohova, I. (2022). *Epos o Taboshare* [The Epic of Taboshar]. URL: https://atomicexpert.com/epos_about_taboshar/ [Accessed: 03.10.2024]. [in Russian].

Faltsev, Yu., Larin, V., Razykov, Z., Abdullaev, T. & Arushanov, V. (1995). *Pionery sekretnogo atoma* [Pioneers of the secret atom]. Chkalovsk, 68 s. [in Russian].

Frenkel, V. Ya. (1997). *Professor Fridrih Houtermans: raboty, zhizn, sudba* [Professor Friedrich Houtermans: Works, Life, Destiny]. SPb.: izd. PIYaF RAN, 200 s. [in Russian].

Goncharov, G.A. (comps.). (2002). *Atomnyi proekt SSSR: Dokumenty i materialy* [USSR Atomic Project: Documents and materials]. (Vol. 2, Book 3). M.; Sarov: Nauka, Fizmatlit; RFYATS-VNIIEF, 896 s. [in Russian].

Hamidov, F. F. (2017). *Fiziko-himicheskiiy osnovy vydeleniya uranovogo koncentrata iz othodov i termodinamicheskie harakteristiki torij-uranovykh soedinenij* [Physicochemical principles of uranium concentrate extraction from waste and thermodynamic characteristics of thorium-uranium compounds]. (Candidate Thesis). Dushanbe, 134 s. [in Russian].

Korovin, Yu. F. (2017). *Ot Urala do Dnepra: Hudozhestvenno-dokumentalnye vospominaniya* [From the Urals to the Dnieper: Artistic and documentary memories]. D.: «Litograf», 310 s. [in Russian].

Kudinov, L.I. (comps.). (1998). *Atomnyi proekt SSSR: Dokumenty i materialy.* [USSR Atomic Project: Documents and materials]. (Vol. 1, Part 1). M.: Fizmatlit, 432 s. [in Russian].

Kurchatov, I. V. (1935). *Rascheplenie atomnogo yadra* [Splitting of the atomic nucleus]. M.-L.: ONTI, 388 s. [in Russian].



- Maidebura, O. P. (2013). Burkser Ye.S. – pershyi doslidnyk pryrodnoi radioaktyvnosti v Ukraini [Burkser E.S. – the first researcher of natural radioactivity in Ukraine]. *Sumskyi istoryko-arkhivnyi zhurnal*. № 20, s. 53–58. [in Ukrainian].
- Muhachev, A.P. (2017). Zavod № 906. Istoriya Proizvodstvennogo obedineniya “Pridneprovskiy himicheskyy zavod” [Plant No. 906. History of the Production Association “Pridneprovsky Chemical Plant”]. *Atomnyk Ukrainy*. № 36 (875). [in Russian].
- Novoselov, V.N. & Tolstikov, V.S. (1995). *Atomnyy proekt: tayna “sorokovki”* [Atomic project: the mystery of the “40”]. Ekaterinburg: IPP “Uralskiy rabochiy”, 448 s. [in Russian].
- Perkov, P.G. (ed.). (2006). *Uran Ukrainy. Istoriya VostGOKa v vospominaniyah ocheyditsev* [Uranium of Ukraine. The history of Vostok Mining and Processing Plant in the memories of eyewitnesses]. Dnepropetrovsk: Prospekt, 496 s. [in Russian].
- Petrosyanc, A. M. (ed.). (1987). *Akademik V.G. Hlopin: Ocherki, vospominaniya sovremennikov* [Academician V.G. Hlopin: Essays, memoirs of contemporaries]. L.: Nauka, 231 s. [in Russian].
- Petruhin, N.P. (ed.). (2015). *Syrevaya baza atomnoy promyshlennosti. Sobytiya, lyudi, dostizheniya* [Raw material base of the nuclear industry. Events, people, achievements]. M.: “Atomredmetzoloto”, 286 s. [in Russian].
- Polishchuk, V. (1989). “Posmotrite zhe na moi dela”. Iz pisem i dnevnikov I.Ya.Bashilova [“Look at my deeds!” From letters and diaries of I. Ya. Bashilov]. *Himiya i zhizn*. № 11, s. 22–33. [in Russian].
- Rahimova, Sh.K. (2017). Istoriya stanovleniya i razvitiya atomnoy promyshlennosti v Tadzhikistane [History of the formation and development of the nuclear industry in Tajikistan]. *Uchenye zapiski Hudzhandskogo gosudarstvennogo universiteta im. akademika B. Gafurova. Gumanitarnye nauki*. № 3 (52), s. 43–49. [in Russian].
- Raniuk, Yu. (2007). Istoriia vysokovoltnoho korpusu UFTI (do 75-richchia rozshcheplennia atomnoho yadra [History of the high-voltage building of the UFTI (to the 75th anniversary of the splitting of the atomic nucleus)]. *Svitohliad*. № 3, s. 62–72. URL: <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2007-05-3/svit-2007-05-3-62-raniuk.pdf> [Accessed: 03.10.2024]. [in Ukrainian].
- Shevchenko, A. V. (2006). *Proshloe s nami. Atomnaya bomba. Vospominaniya o Chehoslovakii* [The past is with us. Atomic bomb. Memories of Czechoslovakia]. Krivoy Rog: Izdatelskiy Dom, 146 s. [in Russian].
- Smirnov, Yu.N. (1999). G.N. Flerov i stanovlenie sovetskogo atomnogo proekta [G.N. Flerov and the formation of the Soviet atomic project]. *Nauka i obshchestvo: istoriya sovetskogo atomnogo proekta (40-e – 50-e gody): Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma ISAP-96*. Dubna, 14–18 maya 1998 g. M.: IzdAT, s. 139–171. [in Russian].
- Tiutiunnyk, Yu., Pysarevska, N. & Yarkov, S. (2024). Istorychni landshafty ukrainskoi uranovoi promyslovosti [Historical landscapes of the Ukrainian uranium industry]. *Fizychna heohrafiya i heomorfologhiya*. T. 47, Vyp. 1, s. 40–52. <https://doi.org/10.17721/phgg.2024.12.05> [in Ukrainian].
- Vizgin, V.P. (ed.). (2002). *Istoriya sovetskogo atomnogo proekta. Dokumenty, vospominaniya, issledovaniya* [History of the Soviet atomic project. Documents, memories, research]. SPb.: RHGI, 656 s. [in Russian].
- Yakymiuk, O. L. (2013). Ye. S. Burkser yak uchenyi i orhanizator nauky v roky yoho diialnosti v Odesi [E. S. Burkser as a scientist and organizer of science during the years of his activity in Odesa]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Seriya: Istoriia i filosofiya nauky i tekhniky*. Vyp. 21, s. 116–126. [in Ukrainian].



Yulian TIUTIUNNYK

*Doctor of Geographical Sciences, Professor
State Polytechnic Museum named after Borys Paton
at the National Technical University of Ukraine "Igor
Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" (Kyiv, Ukraine)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1621-6362>*

Natalia PYSAREVSKA

*State Polytechnic Museum named after Borys Paton
at the National Technical University of Ukraine "Igor
Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" (Kyiv, Ukraine)
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5603-1571>*

**THE LEADING ROLE OF SCIENCE AND MILITARY-INDUSTRIAL POTENTIAL
OF THE UKRAINIAN SSR IN THE DEVELOPMENT
OF NUCLEAR WEAPONS TECHNOLOGIES (1920s – 1940s)**

Based on the analysis of literary and archival material, as well as the author's own expeditionary research, it is shown that in the 1920s – 1940s, the Ukrainian SSR carried out research, scientific, and practical work that was of an outstanding and priority nature for the production of nuclear weapons by the Soviet Union in the second half of the 1940s. Radiology and chemical metallurgy of heavy natural isotopes were born in Odesa. In Kharkiv, for the second time in the world, but for the first time in the USSR, an atomic nucleus was split, fundamental work was done on isotopic enrichment of natural uranium, the need and possibility of having nuclear weapons in the USSR was officially declared, and the first practical steps were taken to draw up the "nuclear project of the USSR".

Radioactive rocks were found in Kryvyi Rih and Zhovti Vody for the first time in the European part of the USSR, which became a prerequisite for the discovery of the Pervomaisk uranium deposit. The deposit played a crucial role in providing uranium for the Soviet nuclear project. In Kamianske, unique technologies for processing Pervomaisk iron-uranium ores were created and provided a qualitatively new level of supply of uranium materials for the production of an atomic bomb. Against the background of such a scientific and production role of Ukraine (Ukrainian SSR) in the formation and implementation of the Soviet nuclear project, doubts are expressed about the historical justice of our country's nuclear disarmament in the 1990s.

Keywords: *history of armaments, military-industrial complex, nuclear weapons, uranium mining, chemical metallurgy.*