

УДК 911.3

КОЗИНСЬКА І.П.

РОЗВИТОК УРАНОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Постановка проблеми. Суттєвим елементом енергетичної незалежності будь-якої країни є забезпечення енергоносіями. Загальносвітова криза в сфері енергетики, не могла не зачепити економіку України. У зв'язку з розвитком атомної енергетики, роль урану, як одного з найважливіших видів енергетичної сировини, неухильно зростає. Ймовірне подальше зростання дефіциту і цін на викопне органічне паливо обумовлює підвищення конкурентноздатності урану, як енергоносія.

Основні запаси урану (90%) зосереджені в 10 країнах, з них – в Австралії (1074 тис.т), Казахстані (606,7 тис.т) і Канаді (443,8 тис.т). Усі запаси разом становлять понад 50 % світових. На долю Австралії припадає понад чверті всіх запасів, собівартість видобутку 97% яких менше 40 дол/кг. До цієї категорії відносяться 67% запасів Казахстану, 84% – Канади, 77% – Нігеру і 100% запасів Узбекистану. В Росії вони становлять 46%. За оцінками експертів, найбільшими запасами урану в світі володіє Австралія – 27% загальносвітового об'єму (3,537 млн. т).

Результати дослідження. В Україні видобування власного природного урану становить 500 – 800 т. на рік, що забезпечує лише незначну частину загальних потреб (2,8 тис.т. урану на рік) вітчизняної ядерної промисловості. Решту Україна купує в Росії, але до 2015 р. має намір на 100% забезпечити себе власним ураном.

Відомості про розвідані запаси урану, а також їх поповнення та вичерпання, надані Всесвітньою ядерною асоціацією, свідчать, що світовий річний видобуток урану становить приблизно 35 – 37 тис. т (близько 55% поточних потреб). Решта цієї сировини поповнюється за рахунок складських запасів (конверсійний уран), проте вже до 2015 р. ці додаткові джерела буде вичерпано. За прогнозами МАГАТЕ, річна потреба АЕС в урановій сировині до 2050 р. зросте до 177 тис. т. (середній варіант), або навіть 283 тис. т. (високий варіант). Навіть при середньому варіанті сумарна потреба ядерної енергетики за 50 років складе 5,35 млн. т. урану.

Україна належить до провідних урановидобувних країн світу, запаси її оцінюються в 366 тис. т., розвідані запаси – у 31 тис. т. урану із собівартістю видобування кілограму 40-80 доларів США [2]. На території України знаходиться одна з найбільших у світі урановорудних провінцій. Уранові родовища (рис. 1) розташовані в основному в межах Кіровоградської області. За досить низького вмісту урану в рудах, родовища України мають низку особливостей, які забезпечують конкурентну здатність виробленого уранового концентрату: великі розміри уранових покладів, що дозволяє застосовувати високопродуктивні системи видобутку; висока міцність вміщуючих порід, що дозволяє проходити гірничі виробки без кріплення та проходити очисні блоки великих обсягів; невеликі водні притоки до гірничих виробок; досить прості заходи радіаційного захисту завдяки невеликому вмісту урану у рудах.

Основні запаси урану (близько 200 тис. т.) зосереджені в Кіровоградському урановорудному районі (КУРР), оцінювані запаси становлять понад 100 тис. т., з

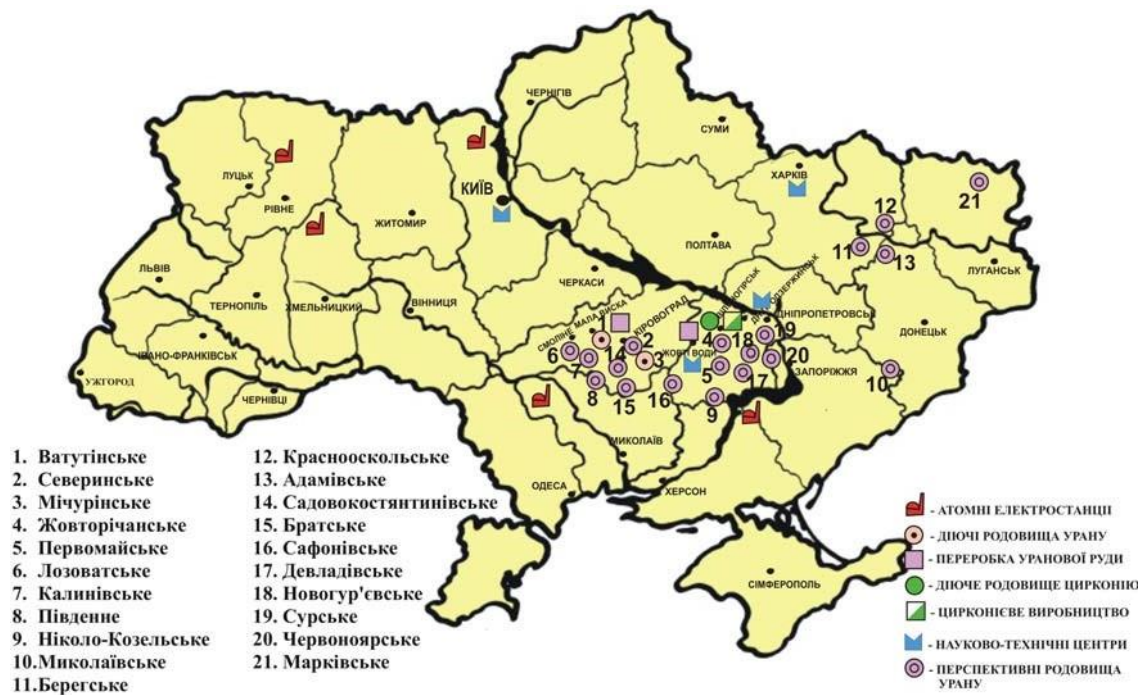


Рис. 1. Схема розташування діючих та перспективних уранових родовищ [2].

яких більше половини рентабельні; а також у Центральнотуристичному урановорудному районі (ЦУРР). Родовища Побузького УРР відпрацьовані в 1990-ті роки. В експлуатації знаходяться Ватутинське і Мічуринське родовища (КУРР, ЦУРР відповідно), Северинівське – в резерві. Деякі родовища знаходяться в стадії розвідки.

Промислові родовища урану України представлені ендегенними родовищами в альбітитах і екзогенними родовищами у відкладеннях платформного чохла Українського щита. Україна має 12 детально розвіданих уранових ендегенних родовищ із сумарними запасами, які в змозі забезпечити потреби діючих АЕС України ще на 100 років. Найбільші з них розташовані в Кіровоградському рудному районі.

Слід зазначити, що в Україні є, окрім традиційних ендегенних, і екзогенні – епігенетичні уранові родовища в осадовому чохлі УЩ. Рентабельність їх видобування зростає через значний вміст в них ряду хімічних елементів: Мо, Re, Se, V, Sc, що дає можливість комплексного використання мінеральної сировини. Собівартість видобування урану в них в 2,5 рази нижча традиційного, завдяки можливості розробки методами підземного вилуговування.

Метод підземного вилуговування, який застосовують в Україні, визнаний МАГАТЕ еталонним. Розроблення родовищ урану способом підземного вилуговування (ПВ) включає подавання в рудоносний пласт або блок хімічного реагенту, що переводить уран з мінералів у розчин, фільтрацію вилуговувального розчину через рудоносну товщу, повернення урановмісних розчинів на поверхню й наступне сорбційне вилучення урану з розчинів. Переведення урану в розчин у процесі ПВ здійснюється безпосередньо в надрах за допомогою робочого реагенту – водного розчину сірчаної кислоти (кислотний спосіб ПВ) або бікарбонату лугів (карбонатний спосіб ПВ).

Цей метод відрізняється від традиційних способів високим рівнем

ресурсозберігання і економічністю, дозволяє знизити забруднення навколишнього середовища і екологічні наслідки. Після видобування таким способом не залишається відвалів та покинутих шахт. За даними численних моніторингів, зокрема по родовищу Ірколь (Казахстан), протягом 15 років відбувається повне відновлення підземного горизонту.

Видобутком уранових руд і виробництвом уранового концентрату в Україні займається Східний гірничо-збагачувальний комбінат (СхідГЗКом) (с. Кізельгур). До складу СхідГЗК входять дві діючі шахти – Смолінська і Інгульська, які за своїм енергетичним еквівалентом рівноцінні 60-ти вугільним шахтам (майже одна третина всього Донбасу). Смолінська шахта розробляє Ватутінське родовище, Інгульська – Мічурінське і Центральне. Северинське родовище знаходиться в резерві й ряд родовищ – підготовлені до розвідки.

На околицях м. Кіровоград розташовані Центральне та Мічурінське родовище, що приурочене до натрієвих метасоматитів. Інгульська шахта, що розробляє ці родовища, експлуатується з 1969 року, її запаси становлять до 10 тис тонн в перерахунку на збагачену сировину. Підземні роботи на шахті ведуться на глибині 300 м.

Ватутінське родовище урану розташовано в смт. Смоліно Маловисківського району Кіровоградської області. Воно належить до натрій-уранової формації гідротермально-метасоматичних родовищ. Родовище експлуатується з 1973 року. Його запаси становлять близько 30 тис тонн в перерахунку на збагачену сировину. Вміст урану в 1,7 рази вищий, ніж в Мічурінському та Центральному родовищах, але найбільш продуктивна частина родовища виснажена, гірничі роботи в даний час ведуться на глибині 640 м. Виведення з експлуатації діючих шахт передбачається у 2020-2025 рр.

Найперспективнішим є Новокосянтинівське родовище (с. Олексіївка, Маловисківський р-н) (рис. 2, 3). Його запаси оцінюють як найбільші в Європі і їх



Рис. 2. Новокосянтинівське родовище в Кіровоградській області – найкрупніше в Європі за запасами урану.

вважають п'ятими в світі за потужністю. Експерти стверджують, що розробка Новокосянтинівського родовища з запасами урану в 100-150 тис. із розрахунку на збагачену сировину дозволить Україні зайняти 2-е місце серед



Рис. 3. Інгульська шахта на Новокосянтинівському родовищі урану.

урановидобувних країн світу, і дійшли висновку, що Україні вистачить урану на 100 років для 20 реакторів за рахунок ресурсів Кіровоградщини.

Будівництво Новокосянтинівського родовища уранових руд почалося в 1984 році, але згодом, у зв'язку з планами конверсії оборонних галузей промисловості, будівництво було законсервоване, а з 1989 року припинене і фінансування. На момент відновлення будівництва родовище було розкрито трьома стовбурами, два з яких на горизонті 300 м були збиті між собою горизонтальними гірськими виробленнями і готові до ведення гірських робіт з підготовки до видобутку.

Новокосянтинівське родовище унікальне, його розробка дасть можливість подвоїти видобування урану і щорічно економити до 30 млн тонн вугілля в рік. Для розробки родовища необхідно 320-325 млн. грн., із врахуванням впровадження нових унікальних технологій.

Запасів діючих шахт за нинішнього рівня видобутку з поступовим загасанням вистачить ще на 15-20 років. Ці шахти комбінату в змозі задовольнити лише частину потреб АЕС України.

Однією з головних проблем СхідГЗК є зниження собівартості продукції, яка випускається. Для вирішення цього завдання поряд з реалізацією існуючих заходів комбінатом ведуться дослідно-промислові роботи зі створення технологічних схем купчастого і блокового вилуговування урану з руд. В разі успішної реалізації цієї технології собівартість уранового концентрату знизиться приблизно на 20%.

Поновлення останніми роками повномасштабних геологорозвідувальних робіт з пошуку урану може вже найближчим часом призвести до відкриття нових родовищ, багатих на уранові руди, а це дозволить значно знизити собівартість виробництва концентрату природного урану.

Освоєння Новокосянтинівського родовища і реконструкція гідро-металургійного заводу в Жовтих Водах, дозволять поетапно збільшити випуск продукції до рівня потреби України в природному урані і створити базу для подальшого розвитку урановидобувної промисловості України.

Можна зазначити, що для задоволення потреб в урані у світовій практиці використовуються так звані вторинні джерела – це складські запаси, збройові запаси, переробка відпрацьованих ТВЕЛів і перезбагачених хвостів.

В процесі видобутку та переробки урану утворюється значна кількість відходів (шахтні породи, шахтні води, рідкі та газоподібні викиди та скиди), що містять у собі природні радіонукліди ^{238}U , ^{232}Th , ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{226}Ra та інші продукти розпаду уранового та торієвого рядів і являють собою джерела радіоактивного забруднення навколишнього середовища.

В Україні таким вторинним джерелом урану можуть стати хвостосховища, що розташовані в районі Дніпродзержинська Дніпропетровської області. Наприклад, на території „Придніпровського хімічного заводу”, який тривалий час переробляв доменний шлак, урановмісні концентрати та уранову руду, утворено сім хвостосховищ („Західне”, „Центральний Яр”, „Південно-східне”, „Дніпровське”, „Суначівське” (перша та друга секції) та „Лантанова фракція”), два сховища відходів уранового виробництва („ДП-6” та „База С”) і цех для отримання окису-закису урану з азотнокислих розчинів. У хвостосховищах накопичено близько 42 млн. т відходів переробки уранових руд [3], а у сховищах відходів уранового виробництва „ДП-6” та „База С” накопичено майже 0,2 млн. т відходів уранового виробництва.

У відвалах гірничих порід знаходиться більше п’яти мільйонів тонн відходів гірничо-видобувної промисловості та збалансованої руди загальною активністю 1500 Ки. Значно більшу активність мають відходи, що зберігаються в балці „Щербаківська” Петрівського району Кіровоградської області, де розташоване діюче хвостосховище гідрометалургійного заводу. Зараз у балці накопичено близько 60 млн. т радіоактивних відходів, сумарна активність яких складає 48400 Ки.

Загальна площа хвостосховищ – 2,43 млн., а сховищ відходів уранового виробництва – 0,25 млн. м². Вартість вилученого урану буде значно менше промислового. При цьому слід зазначити, що одночасно з вилученням урану на хвостосховищах повинно бути здійснено комплекс природоохоронних заходів, спрямованих на оздоровлення природного навколишнього середовища в регіоні.

Загальний обсяг накопичення відходів уранових руд у хвостосховищі КБЗ (кар’єр бурих залізняків) становить 16 млн.т, сумарною активністю $93,3 \cdot 10^{12}$ Бк., у хвостосховищі в балці „Щербаківська”, що розташована в Петрівському районі Кіровоградської області – 60 млн.т, сумарною активністю – $450 \cdot 10^{12}$ Бк. Загальна активність викидів в атмосферу урану, торону та аерозолів Інгульської шахти (розташована в межах Кіровограда) складає, наприклад, 770 Ки на рік. У відвалах гірських порід знаходиться більше п’яти мільйонів тонн відходів гірничо-видобувної промисловості та збалансованої руди загальною активністю 1500 Ки. Звісно, шахта має санітарно-захисну зону, віддалену від обласного центру.

Проте, „...незадовільні умови зберігання відходів-хвостів, відсутність системи радіаційного моніторингу призводять до подальшого радіоактивного і хімічного забруднення навколишнього природного середовища, шкідливого впливу на стан здоров’я населення” [3]. Крім того, місця зберігання (хвостосховища) рідких низько активних відходів переробки уранових руд становлять особливу екологічну загрозу, забруднюючи підземні води, приземні шари атмосфери і ґрунт.

З метою зниження екологічної напруженості українськими вченими розроблено методику біологічної дезактивації. Зокрема, пройшла випробування система використання спеціальних видів трав, чагарників і дерев, які ефективно, за допомогою своєї кореневої системи „витягують” із землі радіонукліди і накопичують їх.

В Україні також вирішується питання поліпшення технології видобування урану з наявних руд – екологічно чистої технології з підвищеним виходом урану. Доведені запаси природного урану в Україні дозволяють забезпечити потреби діючих АЕС більш ніж на сто років, а в разі переходу на використання реакторних установок на швидких нейтронах потенціал вітчизняних уранових запасів збільшиться у 60-70 разів.

Висновки. Наявність найбільших в Європі покладів уранової руди дасть можливість Україні до кінця XXI століття впевнено розвивати атомну енергетику. На розвиток урановидобувних потужностей і збільшення видобутку уранової сировини Україна до 2015 року має намір направити 12 млрд. грн. (близько 2,4 млрд. дол.).

1. Кулиш Е.А., Михайлов В.А. Урановые руды мира: Геология, ресурсы, экономика. – К., 2004. – 277 с. 2. Недашковский Ю. Высокое напряжение атомной отрасли. – Энергетика-2004: Итоги года // Экономика. – 2005. – № 38 (3538). – С. 12-13. 3. Постанова Кабінету Міністрів України „Про затвердження Державної програми приведення небезпечних об’єктів виробничого об’єднання „Придніпровський хімічний завод” в екологічно безпечний стан і забезпечення захисту населення від шкідливого впливу іонізуючого випромінювання від 26.11.2003. – № 1846. 4. Радзивилл А.Я. До геологічних проблем і можливостей енергозабезпечення України // Геолог України. – 2005. – № 4. – С. 26-32.

In connection with the development of atomic energetics, the role of uranium, as the one of the most important of power, is constantly growing. That's why the question about field of uranium's development in Ukraine, it's source of raw materials and technologies of extraction of has a great importance. Also the question about utilizing of waste in field of uranium was discussed.