

рії оцінки ефекту виробництва та визначення типу розвитку економіки (рис. 3).

Формування кластерів за ефектом виробництва дозволяє визначити сектори національної економіки, які мають високий, середній та низький рівні розвитку. Визначені кластери на основі комплексного дослідження економічного розвитку створюють основу для прийняття управлінських рішень та їх наукового обґрунтування з метою забезпечення ефективного функціонування економіки відповідно до концепції сталого розвитку.

Розроблена методика дозволяє визначити перспективні напрями економічного розвитку та сформулювати управлінські рішення з реалізації національних програм забезпечення сталого розвитку країни.

Комплексне дослідження за розробленою методикою економічного стану дозволяє виявити тенденції розвитку національної економіки та її складових – видів економічної діяльності. На підставі аналізу визначених тенденцій розвитку та економічної інтерпретації коефіцієнтів отриманих економіко-математичних моделей виробничих функцій маємо можливість здійснити класифікацію основних видів економічної діяльності за ознакою типу розвитку та з урахуванням ефекту виробництва. Проведені дослідження за описаною методикою створюють основу щодо формування комплексу заходів, спрямованих на ефективне функціонування національного господарства.

**Висновки з проведеного дослідження.** Розроблена методика дослідження економічного розвитку національного господарства в умовах стохастичного впливу факторів зовнішнього середовища дозволяє встановити багатофакторні взаємозв'язки між економічними показниками, визначити фактори економічного зростання та сформулювати на цій основі економічні кластери з домінуючим впливом екстенсивних та інтенсивних факторів розвитку, а також з урахуванням ефекту виробництва.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Кластери в развитых странах [Електронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ucluster.org/universitet/o-klasterah/razvitye-strany>.
2. Хелд Д. Глобальные трансформации: политика, экономика, культура / Д. Хелд и др. ; пер. с англ. – М. : Практика, – 2004. – 576 с.
3. Маркович І. Промислові кластери як інноваційна модель організації національного господарства / І. Маркович // Галицький економічний вісник. – 2012. – № 2(35). – С. 82–87.
4. Модные кластеры. Как вырастить «бриллиант» национальной экономической системы? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mk.ru/economics/article/2010/06/06/504999-modnyie-klasteryi>.
5. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
6. Замков О.О. Математические методы в экономике : учебник / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных. – М.: Дело и сервис. – 2001. – 368 с.

УДК 330.524:553

**Письменна О.Б.**

*старший викладач*

*Обласного комунального вищого навчального закладу  
«Інститут підприємництва «Стратегія»*

## ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ОСНОВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ УРАНОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ В КОНТЕКСТІ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ

У статті проаналізовано динаміку обсягів споживання атомної енергії в світі за 2006–2013 рр. Досліджено сировинну базу України за забезпеченістю запасами урану з огляду на цінові категорії. Проведено оцінку обсягів виробництва електроенергії в Україні та визначено частку електроенергії, яку виробляють атомні електростанції. Розглянуто обсяги та визначено структуру вилучення урану із урановмісної сировини традиційними та нетрадиційними методами.

**Ключові слова:** ресурсозбереження, атомна енергетика, уранодобувна галузь, урановий оксидний концентрат, урановмісна сировина, традиційні та нетрадиційні методи вилучення урану, ресурсозберігаючі технології.

### Письменная О.Б. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ УРАНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕМ

В статье проанализирована динамика объемов потребления атомной энергии в мире за 2006–2013 гг. Рассмотрена сырьевая база Украины в контексте обеспечения запасами урана по ценовым категориям. Проведена оценка объемов производства электроэнергии в Украине и определен удельный вес электроэнергии, которую производят атомные электростанции. Проанализированы объемы и структура извлечения урана из ураносодержащего сырья традиционными и нетрадиционными методами.

**Ключевые слова:** ресурсосбережение, атомная энергетика, уранодобывающая отрасль, урановый оксидный концентрат, ураносодержащее сырье, традиционные и нетрадиционные методы извлечения урана, ресурсосберегающие технологии.

### Pysmenna O.B. ECONOMIC EVALUATION OF BASIC TENDENCIES OF URANIUM MINING INDUSTRY IN THE CONTEXT OF RESOURCE-SAVING MANAGEMENT

In the article, the dynamics of volumes of nuclear power consumption in the world for 2006–2013 is analysed. Raw material base of Ukraine is considered in the context of uranium supplies based on price categories. Estimation of volumes of production of electric power in Ukraine is conducted. Proportion of electric power produced by atomic power-stations is determined. The volumes and structure of uranium extraction from raw material containing uranium by traditional and unconventional methods are analyzed.

**Keywords:** resource economy, atomic energy, uranium mining industry, uranium oxide concentrate, raw material containing uranium, traditional and unconventional methods of uranium extraction, resource-saving technologies.

**Постановка проблеми.** Проблема забезпечення енергетичними ресурсами займає головне місце в розвитку промисловості. Країна, яка забезпечена власними природними ресурсами, володіє одним з найважливіших факторів її економічної незалежності. Основою економічної незалежності будь якої країни є наявність власних енергоносіїв. Україна як держава останнім часом зіткнулася з рядом проблем, обумовлених відсутністю власних енергоносіїв. Недостатність нафти та газу, з одного боку, та наявність запасів уранових руд, з іншого, визначають пріоритетність розвитку ядерної енергетики в нашій країні. Базою енергетичної незалежності України передусім може бути уранодобувна галузь. Раціональне використання ресурсів дає можливість створити основу для розвитку уранодобувної галузі за рахунок впровадження ресурсозберігаючих технологій та виявлення серед негативних техногенних факторів прихованих можливостей та переведення їх в площину реалізованих.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Значний внесок у вирішення проблеми подальшого розвитку уранодобувної промисловості зробили вчені-економісти та практики: С. Прокопчук, С.А. Безродний, В.Н. Мосинець, А.П. Чернов та інші. Дослідження провідних вчених теоретично обґрунтовують необхідність розвитку атомної енергетики, як однієї з основних складових частин енергетичної незалежності країни. Дослідження процесів ресурсозбереження знайшло своє відображення в роботах багатьох вітчизняних вчених, таких як: І.М. Сотник, Л.Г. Мельник, Р.С. Близький, І.Я. Іпполітова, Д.В. Липницький, С.В. Мочерний, М.А. Хвесик, Л.Т. Хижняк, М.І. Іванов, Н.О. Кондратенко, Н.І. Конищев, О.М. Кулініч, Я.Б. Олійник, Ю.І. Пітюренко, В.С. Пономаренко, О.В. Харламова, Л.Ш. Лозовський, Д.Ю. Шишко, В.В. Яцків, а також серед зарубіжних науковців: І. Ансофф, І.П. Богомолова, А.В. Богатирьов, І.І. Гізятов, О.Л. Кроллі, Г. Одумо, Г.М. Пакарев, Б.А. Райзберг, Л.Ю. Завадова.

**Постановка завдання.** Загальний стан видобутку уранової сировини в Україні потребує детальної економічної оцінки. Разом з цим слід зазначити, що стан сировинної бази урановидобувної галузі постійно погіршується у зв'язку зі значним вичерпанням підготовлених запасів, зниженням їх якісних і економічних характеристик, ускладненням умов видобутку в результаті тривалої експлуатації, відсутністю нових підготовлених запасів. Все це підтверджує необхідність розробки та впровадження ресурсозберігаючих заходів, що дозволять збільшити питому вагу нетрадиційних методів видобутку в загальній структурі, які б надали можливість комплексного використання видобутої сировини, усунення нераціонального використання мінерально-сировинної бази, часткової утилізації накопичених відходів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Базою енергетичної незалежності України передусім може

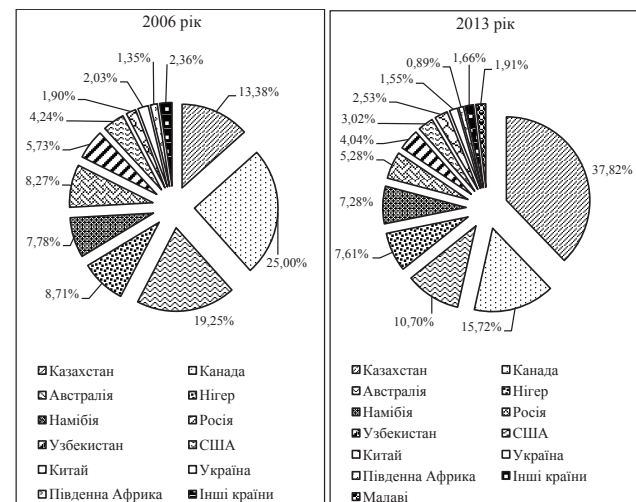


Рис. 1. Структура обсягів видобутку урану в країнах світу в 2006 та 2013 рр. [1]

Таблиця 1

Обсяги видобутку урану в країнах світу, тонн

| № з/п | Обсяги видобутку у країнах, тонн | 2006 р. | 2007 р. | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р. | 2012 р. | 2013 р. |
|-------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1.    | Казakhstan                       | 5 279   | 6 637   | 8 521   | 14 020  | 17 803  | 19 451  | 21 317  | 2 2451  |
| 2.    | Канада                           | 9 862   | 9 476   | 9 000   | 10 173  | 9 783   | 9 145   | 8 999   | 9 331   |
| 3.    | Австралія                        | 7 593   | 8 611   | 8 430   | 7 982   | 5 900   | 5 983   | 6 991   | 6 350   |
| 4.    | Нігер                            | 3 434   | 3 153   | 3 032   | 3 243   | 4 198   | 4 351   | 4 667   | 4 518   |
| 5.    | Намібія                          | 3 067   | 2 879   | 4 366   | 4 626   | 4 496   | 3 258   | 4 495   | 4 323   |
| 6.    | Росія                            | 3 262   | 3 413   | 3 521   | 3 564   | 3 562   | 2 993   | 2 872   | 3 135   |
| 7.    | Узбекистан                       | 2 260   | 2 320   | 2 338   | 2 429   | 2 400   | 2 500   | 2 400   | 2 400   |
| 8.    | США                              | 1 672   | 1 654   | 1 430   | 1 453   | 1 660   | 1 537   | 1 596   | 1 792   |
| 9.    | Китай                            | 750     | 712     | 769     | 750     | 827     | 885     | 1 500   | 1 500   |
| 10.   | Малаві                           |         |         |         | 104     | 670     | 846     | 1 101   | 1 132   |
| 11.   | Україна                          | 800     | 846     | 800     | 840     | 850     | 890     | 960     | 922     |
| 12.   | Південна Африка                  | 534     | 539     | 655     | 563     | 583     | 582     | 465     | 531     |
| 13.   | Індія                            | 177     | 270     | 271     | 290     | 400     | 400     | 385     | 385     |
| 14.   | Бразилія                         | 190     | 299     | 330     | 345     | 148     | 265     | 231     | 231     |
| 15.   | Чеська Республіка                | 359     | 306     | 263     | 258     | 254     | 229     | 228     | 215     |
| 16.   | Румунія                          | 90      | 77      | 77      | 75      | 77      | 77      | 90      | 77      |
| 17.   | Пакистан                         | 45      | 45      | 45      | 50      | 45      | 45      | 45      | 45      |
| 18.   | Німеччина                        | 65      | 41      | 0       | 0       | 8       | 51      | 50      | 27      |
| 19.   | Франція                          | 5       | 4       | 5       | 8       | 7       | 6       | 3       | 5       |
|       | Всього в світі                   | 39 444  | 41 282  | 43 853  | 50 773  | 53 671  | 53 494  | 58 395  | 59 370  |
|       | Частка світового попиту          | 63%     | 64%     | 68%     | 78%     | 78%     | 85%     | 86%     | 92%     |

бути уранодобувна галузь. Займаючи, за прогнозними оцінками, шосте місце у світі за запасам уранових руд, за вмістом урану в них та обсягам видобутку, наша держава значно поступається іншим країнам (табл. 1) [1].

Близько 64% світового видобутку урану припадає на шахти Казахстану, Канади та Австралії. Україна за рівнем видобутку урану, що складає 1,6% в 2013 р. в загальній структурі, займає 11 місце, однак, враховуючи наявність перспективних родовищ є можливість збільшення сировинної бази. Нині спостерігається збільшення видобутку урану в світі, що дозволяє задовольнити близько 90% попиту.

За даними Міжнародної агенції [2] з атомної енергії (МАГАТЕ), всі запаси урану поділяються за цінними категоріями, ґрунтуючись на вартості їх видобутку (рис. 2).

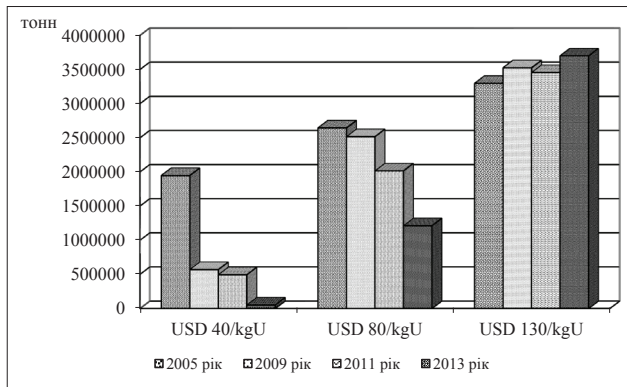


Рис. 2. Динаміка зміни світових запасів урану за цінними категоріями

Поділ за цінними категоріями залежно від вартості видобутку відбувається на три групи,

- запаси у вартісній категорії менше 40USD/kg;
- запаси у вартісній категорії менше 80USD/kg;
- запаси у вартісній категорії менше 130USD/kg.

Дані наочно свідчать, що за 9 років запаси у вартісній категорії менше 40USD/kg зменшилися у 3,8 рази, у вартісній категорії менше 80USD/kg – у 2,2 рази.

Крім того, доцільним для оцінки запасів мінеральної сировини, зокрема уранових руд, може бути

запропонована в роботі [108] градація запасів корисних копалин залежно від рівня їх вивчення та підготовки до видобутку, що представлена трьома категоріями:

- запаси категорії А – повністю вивчені та підготовлені до видобутку;
- запаси категорії В – геологічно розвідані та оконтурені гірничими роботами та буровими свердловинами, які можуть в подальшому бути основою проектування гірничих підприємств;
- запаси категорії С – найменш вивчені, що потребують як детальних геологорозвідувальних робіт, так і вивчення мінералогічного та хімічного складу.

Розглядаючи наведені вище родовища уранових руд, слід зазначити, що вони належать до категорії А і є промисловими запасами, та на відміну від іншої мінеральної сировини, діляться на балансові та забалансові.

Україна, порівняно з іншими країнами, має невисокий рівень споживання атомної енергії [1], однак, за структурним аналізом, частка атомної енергії в загальній структурі споживання складала близько 16,03% у 2013 р. (табл. 2). Лідером у структурі споживання, безперечно, є Франція, частка атомної енергії в загальній структурі споживання складала близько 38,6% у 2013 р. Слід також зазначити, що споживання атомної енергії для більшості країн є сталим за роками, окрім Японії та Німеччини. Зниження споживання атомної енергії в Японії пов'язано з катастрофою, що сталася в 2011 р. на АЕС «Фукусіма-1».

Можна стверджувати, що виробництво атомної енергії в Україні є важливим джерелом енергозабезпечення. Запаси уранової руди в країні, що є основою атомної енергетики, знаходяться на належному рівні, але для потреб промисловості України ресурсів власного видобутку недостатньо, тому і виникає потреба у раціональному їх споживанні та використанні технологій ресурсозбереження. Необхідно зауважити на значній різниці в оцінках запасів урану в Україні, які наведено в ряді робіт. Водночас постачання ТВЕЛів на атомні станції України за рахунок внутрішньої сировини здійснюється лише на 30%. Подальший розвиток атомної енергетики неможливий без збільшення сировинної бази з видобутку уранової руди. За світовими стандартами, запаси урано-

Таблиця 2

Обсяги споживання атомної енергії у світі

| Споживання  | 2006 р. | 2007 р. | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р. | 2012 р. | 2013 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Обсяги споживання атомної енергії, млн тне</b>                 |         |         |         |         |         |         |         |         |
| США   | 187,50  | 192,08  | 192,03  | 190,27  | 192,21  | 188,21  | 183,24  | 187,93  |
| Канада  | 22,01   | 21,01   | 21,11   | 20,32   | 20,30   | 21,44   | 21,67   | 23,10   |
| Франція   | 102,11  | 99,70   | 99,63   | 92,80   | 96,92   | 100,03  | 96,26   | 95,87   |
| Німеччина   | 37,88   | 31,79   | 33,67   | 30,52   | 31,81   | 24,44   | 22,51   | 22,02   |
| Росія   | 35,41   | 36,22   | 36,90   | 37,01   | 38,56   | 39,13   | 40,17   | 39,14   |
| України   | 20,42   | 20,94   | 20,33   | 18,76   | 20,17   | 20,42   | 20,40   | 18,83   |
| Японія  | 69,02   | 63,13   | 56,96   | 65,02   | 66,15   | 36,87   | 4,07    | 3,30    |
| <b>Частка атомної енергії в загальній структурі споживання, %</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |
| США   | 8,06    | 8,14    | 8,35    | 8,72    | 8,41    | 8,29    | 8,30    | 8,29    |
| Канада  | 6,92    | 6,44    | 6,4     | 6,36    | 6,41    | 6,48    | 6,59    | 6,94    |
| Франція   | 38,88   | 39,13   | 38,62   | 38,4    | 38,39   | 41,17   | 39,22   | 38,60   |
| Німеччина   | 11,54   | 10,28   | 10,83   | 10,52   | 9,95    | 7,96    | 7,22    | 6,77    |
| Росія   | 5,02    | 5,37    | 5,39    | 5,82    | 5,57    | 5,72    | 5,81    | 5,60    |
| України   | 14,80   | 15,52   | 15,31   | 16,71   | 17,08   | 16,10   | 16,28   | 16,03   |
| Японія  | 13,18   | 12,23   | 11,23   | 13,39   | 13,22   | 7,73    | 0,85    | 0,70    |

вих руд в Україні вважаються бідними, що визначає досить високу собівартість кінцевого продукту. У цьому зв'язку розробка ресурсозберігаючих технологій видобутку урану займає основне місце у виробничому циклі одержання закису-окису урану. Слід звернути увагу, що здійснювана протягом декількох десятиліть політика видобутку уранової руди в Україні без належної економіко-екологічної оцінки призвела до ряду проблем, що вимагають негайного рішення.

Функціонування уранодобувної галузі України суттєво відрізняється від роботи гірничо-збагачувальних комбінатів іншого спрямування та, особливо від уранодобувних комплексів зарубіжних країн, у зв'язку з надзвичайно низьким вмістом урану (від 0,08 до 0,15%) у сировині, що в інших країнах розглядають як відпрацьовані відходи уранового виробництва. Окрім того, руда, яка містить уран, в Україні комплексно не переробляється, внаслідок чого втрачаються інші корисні компоненти, що знаходяться в ній.

Практично повне вироблення власних родовищ нафти й газу поставило Україну в стан енергетичної залежності від інших нафто- і газодобувних країн. Введення в експлуатацію двох блоків на Хмельницькій атомній станції і збільшення потужностей діючих станцій дасть можливість не тільки повністю забезпечити Україну електроенергією, але й експортувати її в сусідні країни. Це вимагає розширення сировинної бази і збільшення видобутку уранової руди [3]. В Україні ситуація із запасами уранової руди за цінними категоріями має такий вигляд (рис. 3).

Сировинна база ядерної енергетики України здатна забезпечити поточні потреби АЕС на період не менше ніж 90 років. Запаси у конкурентоздатній вартісній категорії менше ніж 80USD/kg можуть забезпечувати поточні потреби на 24 роки. Тому розробка та впровадження ресурсозберігаючих технологій, що дозволить знизити собівартість урану та збільшити запаси у конкурентоздатній вартісній категорії менше ніж 80USD/kg є необхідним як для

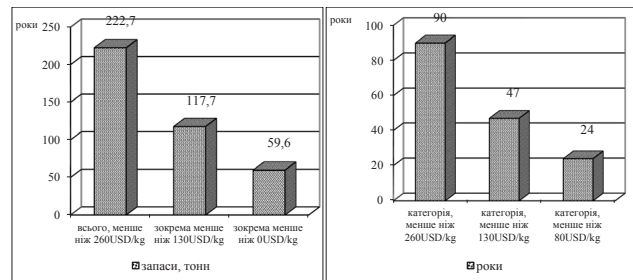


Рис. 3. Сировинна база України за забезпеченістю запасами урану

країн світу – споживачів ядерної енергетики, так і для України. Крім того, важливим питанням уранодобувної галузі України є зниження собівартості видобутку та приведення цін на урановий концентрат у співставлення зі світовими.

Виробництво власної електроенергії в Україні [4] майже на 42,8% забезпечується за рахунок атомних електростанцій (табл. 3).

Постачання ядерного палива для українських АЕС лише на 30% забезпечується сировиною власного виробництва, тому перспективи розвитку уранової галузі полягають у підвищенні рівня використання ресурсної складової. Це дозволить зменшити собівартість та збільшити обсяги виробництва сировини за рахунок заміщення матеріалів та реагентів на відходи, що набуває особливої актуальності останнім часом.

Аналіз динаміки свідчить, що питома вага електроенергії, виробленої атомними електростанціями коливається, одна знаходиться на досить високому рівні. Аналіз виробництва і споживання основних видів продукції видобувної промисловості дає можливість стверджувати, що в Україні існує проблема нестачі власних енергоносіїв, а уранова галузь є важливою складовою добувної галузі України (табл. 4).

На сьогоднішній день уранодобувна галузь України представлена трьома шахтами, які відпрацьову-

Таблиця 3

#### Виробництво електроенергії в Україні

| Виробництво електроенергії                          | 2006 р. | 2007 р. | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р. | 2012 р. | 2013 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Електроенергія, млрд кВт-год, зокрема               | 193,4   | 196,3   | 192,6   | 173,6   | 189     | 194,8   | 198,8   | 194,4   |
| тепловими електростанціями і теплоелектроцентралями | 90,1    | 93,4    | 91,2    | 78,7    | 86,5    | 93,6    | 97,1    | 95,5    |
| атомними електростанціями                           | 90,2    | 92,5    | 89,8    | 82,9    | 89,2    | 90,2    | 90,1    | 83,2    |
| гідроелектростанціями                               | 13,0    | 10,3    | 11,5    | 11,9    | 13,2    | 10,9    | 11,0    | 14,5    |
| іншими електростанціями (вітровими, сонячними)      | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,6     | 1,2     |
| Електроенергія, % . зокрема                         | 100,0   | 100,0   | 100,0   | 100,0   | 100,0   | 100,0   | 100,0   | 100,0   |
| тепловими електростанціями і теплоелектроцентралями | 46,59   | 47,58   | 47,35   | 45,33   | 45,77   | 48,05   | 48,84   | 49,13   |
| атомними електростанціями                           | 46,64   | 47,12   | 46,63   | 47,75   | 47,20   | 46,30   | 45,32   | 42,80   |
| гідроелектростанціями                               | 6,72    | 5,25    | 5,97    | 6,85    | 6,98    | 5,60    | 5,53    | 7,46    |
| іншими електростанціями (вітровими, сонячними)      | 0,05    | 0,05    | 0,05    | 0,06    | 0,05    | 0,05    | 0,30    | 0,62    |

Таблиця 4

#### Аналіз основних виробничих показників діяльності добувної галузі України

| Індекси показників діяльності          | 2006 р. | 2007 р. | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р. | 2012 р. | 2013 р. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Добувна промисловість                  | 1,058   | 1,026   | 0,957   | 0,894   | 1,037   | 1,068   | 1,019   | 1,006   |
| Добування металевих руд                | 1,033   | 1,061   | 0,900   | 0,882   | 1,148   | 1,032   | 1,012   | 1,046   |
| Випуск уранового оксидного концентрату | 1,015   | 1,000   | 1,037   | 1,000   | 1,022   | 1,051   | 1,076   | 0,961   |
| Видобуток уранових руд                 | 1,088   | 1,057   | 1,090   | 0,953   | 1,118   | 0,961   | 1,017   | 0,884   |



ють чотири родовища, а також переробним комплексом, розташованим у м. Жовті Води. Мічуринське і Центральне родовища відпрацьовуються Інгульської шахтою, Ватутінське родовище – Смолінською шахтою, Новокосянтинівська шахта з липня 2011 р. почала дослідно-експлуатаційне відпрацювання Новокосянтинівського родовища.

На відміну від багатьох гірничорудних та гірничо-збагачувальних комбінатів, родовища уранових руд належать до розряду розсіяних, у зв'язку з чим видобуток уранової руди потребує проведення великого обсягу очисних робіт з метою подальшого видобутку товарної руди. Разом з цим слід зазначити, що стан сировинної бази урановидобувної галузі постійно погіршується у зв'язку зі значним вичерпанням підготовлених запасів, зниженням їх якісних і економічних характеристик, ускладненням умов видобутку в результаті тривалої експлуатації, відсутністю нових підготовлених запасів. Основними чинниками, що вплинули на нинішню ситуацію, є нехтування значенням власної сировинної ресурсно-енергетичної бази для потреб енергетики країни, особливо в забезпеченні її енергетичної незалежності й економічного потенціалу в перспективі та відсутність чіткої державної політики та підтримки у питаннях забезпечення країни у поточному періоді й на перспективу стратегічними енергетично-сировинними ресурсами.

Аналіз сировинної бази діючих уранових родовищ показує, що через вичерпність розвіданих запасів родовищ, що експлуатуються, у період до 2017 р. відбудеться значне вибуття діючих гірничодобувних потужностей. Разом з цим існує затримка в освоєнні нових родовищ урану – з розвіданих родовищ планується для відпрацювання лише Новокосянтинівське родовище, проте його потужності цілком можуть

замінити наявні при належному інвестуванні.

Наведені в таблиці дані наочно свідчать про загальне зростання як ціни на урановий оксидний концентрат, так і витрат. Однак витрати на виробництво концентрату зростають більш швидкими темпами, ніж ціна, тому доходи уранодобувної галузі за аналізований період скоротилися на 25,5%.

Таким чином, ситуація, що склалась у сировинній базі уранодобувної галузі, без впровадження системи управління ресурсозбереженням може призвести до скорочення виробництва уранового оксидного концентрату та подальшого зниження рентабельності виробництва. За цих умов важливого значення набуває застосування кластерного підходу, що дозволяє підвищити рівень використання ресурсної складової уранодобувної галузі України. В таблиці 6 показано вміст урану та обсяги вилучення урану з урановмісної сировини за останні роки.

Як показує динаміка, загальні обсяги видобутку урановмісної сировини зменшилися за аналізований період на 86,7 тонн (7,93%). Така ситуація склалась внаслідок виснаження Смолінської шахти, обсяги видобутку на якій скоротилися на 282,5 тонн (43,16%). Введення в експлуатацію у 2011 р. Новокосянтинівської шахти не виправило загальну ситуацію, не зважаючи на стрімке зростання видобутку (який збільшився за три роки майже в 2 рази, що склало 95,5 тонн (119,52%). Аналіз вмісту та обсягів вилучення урану з урановмісної сировини свідчить, що за аналізований період збільшуються обсяги вилучення металу на 9,16%, що пов'язано із введенням в експлуатацію Новокосянтинівської шахти, вміст урану в сировині на якій майже на 87% більше, ніж на Інгульській шахті та на 94% більше, ніж на Смолінській. Високий вміст металу в урановмісній сировині на Новокосянтинівському родовищі свідчить

Таблиця 5

Динаміка витрат та ціни на виробництво уранового оксидного концентрату

| Показники діяльності                           | 2006 р. | 2007 р. | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р.  | 2012 р.  | 2013 р.  |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Обсяги випуску уранового оксидного концентрату | 800,33  | 800,0   | 830     | 830,32  | 848,73  | 892,28   | 960,20   | 922,23   |
| Ціна, млн грн.                                 | 422,57  | 731,86  | 803,52  | 840,74  | 928,49  | 1 168,92 | 1 315,48 | 1 263,55 |
| Витрати, млн грн.                              | 320,4   | 502,34  | 673,75  | 735,04  | 839,63  | 1 004,93 | 1 121,15 | 1 187,43 |

Таблиця 6

Вміст урану та обсяги вилучення урану із урановмісної сировини

| Випуск продукції                                      | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р. | 2012 р. | 2013 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Всього у галузі                                       |         |         |         |         |         |         |
| Видобуток урановмісної сировини, тис. тонн            | 1 093,5 | 1 042,2 | 1 164,7 | 1 119,7 | 1 138,5 | 1 006,8 |
| Вміст металу в урановмісній сировині, %               | 0,080   | 0,085   | 0,078   | 0,085   | 0,095   | 0,095   |
| Обсяги вилучення урану з урановмісної сировини, тонн  | 873,1   | 885,9   | 905,7   | 954,7   | 1 086,6 | 953,1   |
| Інгульська шахта                                      |         |         |         |         |         |         |
| Видобуток урановмісної сировини, тис. тонн            | 438,9   | 430,2   | 458,4   | 453,0   | 454,8   | 459,4   |
| Вміст металу в урановмісній сировині, %               | 0,086   | 0,090   | 0,085   | 0,086   | 0,085   | 0,083   |
| Обсяги вилучення урану із урановмісної сировини, тонн | 375,9   | 387,3   | 388,1   | 388,6   | 388,6   | 382,4   |
| Смолінська шахта                                      |         |         |         |         |         |         |
| Видобуток урановмісної сировини, тис. тонн            | 654,6   | 612,1   | 706,4   | 586,8   | 538,8   | 372,1   |
| Вміст металу в урановмісній сировині, %               | 0,076   | 0,081   | 0,073   | 0,078   | 0,082   | 0,080   |
| Обсяги вилучення урану з урановмісної сировини, тонн  | 497,2   | 498,7   | 517,6   | 459,7   | 441,0   | 298,3   |
| Новокосянтинівська шахта                              |         |         |         |         |         |         |
| Видобуток урановмісної сировини, тис. тонн            | -       | -       | -       | 79,9    | 144,9   | 175,4   |
| Вміст металу в урановмісній сировині, %               | -       | -       | -       | 0,133   | 0,177   | 0,155   |
| Обсяги вилучення урану з урановмісної сировини, тонн  | -       | -       | -       | 106,3   | 257,0   | 272,3   |

про необхідність подальшої розробки та збільшення обсягів видобутку саме зазначених покладів. Проте видобувні потужності Новокосятинівської шахти, що нині знаходяться в дослідному режимі експлуатації, досягли свого максимуму. Подальший розвиток зазначеної шахти потребує значних коштів і часу на її модернізацію (заміну підйомного механізму, побудову гідрозакладального комплексу, будівництво транспортного вузла, тощо). Таким чином, відсутність реальної можливості збільшити видобуток сировини на Новокосятинівській шахті без подальшої модернізації та Інгульській шахті, зменшення обсягів видобутку сировини на Смолінській шахті, призвело до загального зменшення виробництва продукції урановидобувною галуззю. Зазначена тенденція дозволяє стверджувати про необхідність термінового впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволять збільшити обсяги вилучення урану з побічних продуктів виробництва та забезпечити можливість подальшого розвитку галузі. На рисунку 4 відображено динаміку обсягів вилучення урану та вмісту металу в урановмісній сировині.

На шахтах уранодобувної галузі видобуток урану з урановмісної сировини здійснюється за допомо-

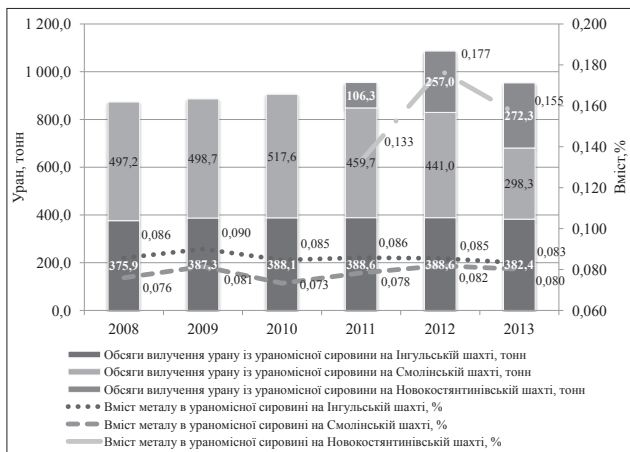


Рис. 4. Динаміка обсягів вилучення урану та вмісту металу в урановмісній сировині

гою традиційних методів та із застосуванням нових нетрадиційних методів. До традиційних методів належать очисний видобуток з підйманням гірничої маси з блоків на поверхню з подальшим радіометричним сортуванням. Пустоти, що виникають під час видобутку, закладаються інертною масою з виконанням гідрозакладальних робіт. При виконанні очисних робіт здійснюється відкачка шахтних вод, яка також містить частки уранової руди. Кеки очистки шахтних вод додаються до відсортованої уранової сировини та відносяться до традиційних методів видобутку. До нетрадиційних методів видобутку належать блокове та купне вилуговування, переробка відвалів шахт без сортування, отримання концентрату з відвалів шахт із сортуванням. У таблиці 7 показано структуру вилучення урану традиційними та нетрадиційними методами за роками.

Зважаючи на загальне збільшення обсягів вилучення урану з урановмісної сировини на 79,95 тонн (9,16%), в загальній структурі вилучення традиційним методом з ОШВ збільшилося за аналізований період на 114,5 тонн (14,43%), тоді як вилучення нетрадиційними методами зменшилося на 34,56 тонн (43,45%). Як свідчить наведена структура застосування традиційних та нетрадиційних технологій, у

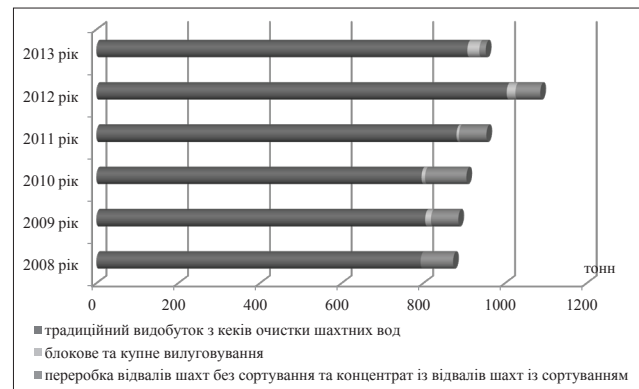


Рис. 5. Динаміка виробництва урану з урановмісної сировини традиційними та нетрадиційними методами

Таблиця 7

Структура вилучення урану з урановмісної сировини традиційними та нетрадиційними методами

| Випуск продукції  | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р. | 2012 р. | 2013 р. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Інгульська шахта  |         |         |         |         |         |         |
| Обсяги вилучення урану з урановмісної сировини, тонн, зокрема | 375,95  | 387,27  | 388,10  | 388,63  | 388,58  | 382,43  |
| традиційним методом з ОШВ, тонн                               | 371,99  | 373,04  | 379,42  | 378,20  | 366,88  | 365,71  |
| нетрадиційним методом, тонн, зокрема                          | 3,96    | 14,23   | 8,68    | 10,43   | 21,7    | 16,72   |
| блокове вилуговування, тонн                                   | -       | 14,23   | 8,68    | 1,11    | 7,52    | 4,69    |
| переробка відвалів шахт без сортування, тонн                  | 3,96    | -       | -       | 9,32    | 14,18   | 12,03   |
| Смолінська шахта  |         |         |         |         |         |         |
| Обсяги вилучення урану з урановмісної сировини, тонн, зокрема | 497,19  | 498,67  | 517,60  | 459,74  | 441,00  | 298,34  |
| традиційним методом з ОШВ, тонн                               | 421,61  | 431,77  | 416,50  | 399,48  | 380,56  | 270,07  |
| нетрадиційним методом, тонн, зокрема                          | 75,58   | 66,9    | 101,1   | 60,26   | 60,45   | 28,26   |
| купне вилуговування, тонн                                     | -       | -       | -       | 4,69    | 13,73   | 24,58   |
| концентрат з відвалів шахт із сортуванням, тонн               | 75,58   | 66,90   | 101,10  | 55,57   | 46,72   | 3,68    |
| Новокосятинівська шахта                                       |         |         |         |         |         |         |
| Обсяги вилучення урану з урановмісної сировини, тонн, зокрема | -       | -       | -       | 106,34  | 257,01  | 272,32  |
| традиційним методом з ОШВ, тонн                               | -       | -       | -       | 103,89  | 257,01  | 272,32  |
| нетрадиційним методом, тонн, зокрема                          | -       | -       | -       | 2,45    | -       | -       |
| концентрат з відвалів шахт із сортуванням, тонн               | -       | -       | -       | 2,45    | -       | -       |

2006 р. із нетрадиційних методів вилучення урану з урановмісної сировини в уранодобувній галузі використовувалася лише переробка відвалів шахт без сортування та вилучення концентрату з відвалів шахт із сортуванням. Тоді як в 2013 р. також було застосоване нетрадиційне вилучення шляхом блокового та купного вилуговування. Однак в загальній структурі переважає використання традиційних методів, крім того, їх питома вага зросла за аналізовані роки. Отримані дані (рис. 5) наочно свідчать про недостатньо повне використання нетрадиційних методів.

Враховуючи те, що саме використання нетрадиційних методів вилучення металу з урановмісної сировини є основою розвитку ресурсної складової уранодобувної галузі, необхідні розробка та впровадження заходів, що дозволять збільшити питому вагу нетрадиційних методів в загальній структурі. Це можливо за рахунок впровадження ресурсозберігаючих технологій, які б надали можливість комплексного використання видобутої сировини, усунення нерационального використання мінерально-сировинної бази, часткової утилізації накопичених відходів. Утилізація накопичених відходів за рахунок нововведень технічного, організаційного та економічного характеру дозволить отримати соціальний дифузійний ефект, тобто знизити техногенне навантаження на регіон шляхом мінімізації шкідливих наслідків промислової діяльності. Крім того, збільшення обсягів вилучення урану з урановмісної сировини за допомогою нетрадиційних методів дозволить знизити матеріальні витрати.

**Висновки з проведеного дослідження.** Рациональне використання ресурсів дає можливість створити основу для підвищення рівня ресурсної складової уранодобувної галузі за рахунок виявлення серед негативних техногенних факторів прихованих можливостей та переведення їх в площину реалізованих. Розвиток уранодобувної галузі має важливе страте-

гічне значення, що пов'язане з проблемами енергозабезпечення, а також із домінуючими позиціями атомної енергетики та наявністю значних покладів уранової руди, запаси якої можуть повністю задовольнити потребу в сировині виробництва ТВЕЛ для українських АЕС. Однак, враховуючи те, що родовища уранових руд належать до розряду розсіяних, а стан сировинної бази урановидобувної галузі постійно погіршується у зв'язку зі значним вичерпанням підготовлених запасів, зниженням їх якісних і економічних характеристик, ускладненням умов видобутку в результаті тривалої експлуатації виникає потреба у впровадженні системи управління ресурсозбереженням, яка дозволить усунути причини нерационального використання мінерально-сировинної бази. При цьому слід зазначити, що до ресурсозбереження в уранодобувній галузі слід зарахувати весь комплекс заходів, що сприяють повному використанню уранової сировини, збереженню матеріальних, фінансових, трудових, енергетичних та інших ресурсів, що дасть можливість отримати додатковий дохід за рахунок рационального використання мінерально-сировинної бази та, відповідно, збільшити обсяги вилучення металу з урановмісної сировини і знизити собівартість продукції галузі.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. BP Statistical Review of World Energy, 2011 (Yune). [online] Available at: <<http://www.bp.com/statistical-review-of-world-energy.html>>.
2. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ уранових руд : наказ ДКЗ України № 100 від 14.12.1998 р.
3. Урановидобувна галузь України в Енергостратегії-2035: бачення ДП «СхідГЗК» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.slideshare.net/energoatom>.
4. Енергетичний баланс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.