

## ГЕОЛОГІЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 553.042

О. Андрєєва, канд. геол. наук, М. Курило, канд. геол. наук  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

### ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КЛАСИФІКАЦІЙ ЗАПАСІВ І РЕСУРСІВ ПРИ ОЦІНКАХ ВІТЧИЗНЯНИХ РОДОВИЩ БЕНТОНІТОВИХ ГЛИН

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. В.М. Загнітком)

Проведено систематизацію і аналіз даних геологічного вивчення об'єктів вітчизняної МСБ бентонітових глин із використанням класифікацій за величиною запасів, за якісними і технологічними властивостями, за ступенем геологічного та техніко-економічного вивчення.

**Постановка проблеми.** Бентонітові глини завдяки таким властивостям, як пластичність, здатність до набрякання, висока сорбційна активність, широко застосовуються у різних галузях промисловості. Всі об'єкти мінерально-сировинної бази (МСБ) бентонітових глин України характеризуються різним ступенем вивченості. Серед відомих на сьогодні понад 100 родовищ та проявів лише для 30 % визначені запаси та ресурси за промисловими категоріями А+В+С<sub>1</sub> і лише 9 родовищ включені до Державного балансу корисних копалин України [4]. Але видобуваються лише бентоніти Черкаського, Горбківського та Максимового родовищ. Потреби вітчизняної промисловості у бентонітових глинах майже повністю задовольняються власним видобутком, частково бентонітова сировина експортується до країн ближнього зарубіжжя, однак для технологічних процесів вітчизняних підприємств чорної металургії необхідна власна якісна мінеральна сировина, оскільки зараз лужні бентоніти імпортуються.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій та виділення невирішених раніше частин проблеми.** У літературі досить ґрунтовно висвітлено результати наукових досліджень з геології, мінералогії, фізико-хімічних особливостей бентонітових глин України [1, 2, 5, 6], але геолого-економічна характеристика родовищ зводиться лише до наведення техніко-економічних показників.

На даний час родовища, що включені до Держбалансу запасів корисних копалин України, – Григорівське, Горбківське, Ільницьке, Кудринське, Черкаське, Курцівське, Березанське, Пижівське, Максимове [4], решта – мають ступінь вивчення прогнозних та перспективних ресурсів. Зважаючи на потреби вітчизняної промисловості у бентонітових глинах, які частково задовольняються власним видобутком, частково – імпортом, актуальною проблемою є визначення перспективності вітчизняних родовищ та рудопроявів бентоніту на основі сучасних підходів до економічної оцінки об'єктів надрокористування.

**Формулювання цілей статті.** Мінерально-сировинна база бентонітових глин України характеризується значною кількістю попередньо розвіданих запасів і перспективних ресурсів, які досліджувались у різні періоди відповідно до різних вимог щодо геологічного і

техніко-економічного вивчення об'єктів. У результаті цього сформована інформаційна база потребує систематизації отриманих даних та їх оцінки за єдиними геолого-економічними критеріями.

Беручи до уваги вищезазначене, метою роботи є систематизація і аналіз даних геологічного вивчення об'єктів вітчизняної МСБ бентонітових глин із використанням таких класифікацій:

1. Класифікації родовищ корисних копалин за величиною запасів;
2. Класифікації корисних копалин за якісними і технологічними властивостями;
3. Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр за такими ознаками:
  - а) за ступенем геологічного вивчення,
  - б) за ступенем техніко-економічного вивчення,
  - в) за промисловим значенням.

**Виклад основного матеріалу.** Вибірка об'єктів, для яких проведено класифікації за різними якісними і кількісними ознаками, включає в себе вітчизняні родовища та прояви бентонітових та бентонітоподібних глин з підрахованими запасами та оціненими ресурсами від категорії А+В+С<sub>1</sub> до категорії Р<sub>3</sub>.

За величиною запасів родовища, балансів запасів яких враховані Державним балансом корисних копалин, представлені великими (понад 20000 тис т), середніми (20000-3000 тис т) та малими (менше 3000 тис т) за розміром родовищами, забалансові родовища характеризуються переважно середніми та малими за розмірами запасами (рис. 1, табл. 1).

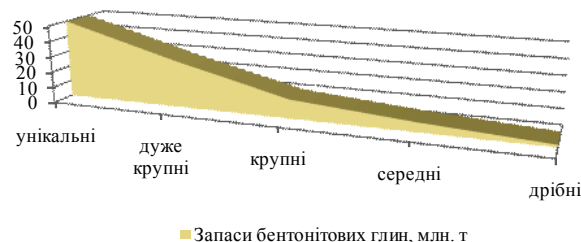


Рис. 1. Градація родовищ бентонітових глин за величиною запасів

Таблиця 1

Класифікація вітчизняних родовищ та проявів бентоніту за величиною запасів

Крупні понад 20000 тис. т	Середні 3000-20000 тис. т	Малі до 3000 тис. т
Черкаське, Ільницьке, Сорищенське, Дроновське, Ільчєвське, Камиш-Бурунське, Олександровське	Горбківське, Григорівське, Городищенське, Надєєвське, Нововодолажське, Підгорбське, Пісковське, Почаєвське, Стулепівське, Смиковецьке, Никифоровське, Лаловське, Онокське, Хижинське, Чабановське, Чернинське	Курцівське, Кудринське, Березанське, Пижівське, Максимове, Киштинське, Осинівське, Линківське, Солоні маки, Золочевське, Великокопанське, Копанське, Новоселицьке, Раздолівський, Тячівське

За мінеральним складом виділяють три типи бентонітових глин [4]. Перший тип – глини монтморилонітового складу. Глини цього типу поширені, в основному, в АР

Крим (Курцівське, Кудринське родовища), Хмельницької області (Пижівське родовище). Другий тип – глини бейделіт-монтморилонітового складу. Глини цього типу поши-

рені в Черкаській (Черкаське родовище) і в Тернопільській (Бережанське родовище) областях. Третій тип – монтморилоніт-бейделітового складу. Глини цього типу поширені в Хмельницькій, Тернопільській, Донецькій областях.

Мінеральні типи бентонітових глин за своїми технічними властивостями близькі між собою, але бентоніти першого типу мають більш високі відбілюючі властивості і використовуються для очищення олій, освітлення вин, соків. Бентоніти другого типу придатні для приготування формувальних сумішей у ливарному виробництві, при модифікації використовуються для виробництва окатишів залізородних концентратів. Бентоніти третього типу придатні для виготовлення формувальних сумішей і бурових розчинів.

За складом обмінних катіонів бентоніти можна поділити на лужні, де головним компонентом обмінного комплексу є катіони натрію, та лужноземельні (кальцієві, кальціє-магнієві і магніє-кальцієві), де більше половини обмінних катіонів належить кальцію та магнію.

Лужні бентоніти характеризуються найвищою іонообмінною здатністю, здатністю збільшуватись у об'ємі, колідальність, пластичністю та максимально можливою

для глин зв'язуючою властивістю. Вони відносяться, в основному, до категорії високоякісної сировини, яка з успіхом використовується в багатьох галузях промисловості. В зв'язку зі специфікою їх утворення та переходу, який майже завжди спостерігається в приповерхневих зонах (зоні окислення), в лужноземельний різновид, промислові родовища лужних бентонітів, які доступні для розробки відкритим способом, зустрічаються дуже рідко. Лужноземельні бентоніти характеризуються меншою гідрофільністю та зв'язуючою властивістю. Вони, як правило, поступаються за якістю лужним бентонітам, і в своєму натуральному природному стані до використання в цілому ряді галузей народного господарства мало придатні. Але лужноземельні бентоніти при збагаченні їх натрієвими препаратами перетворюються в лужні з появою тих властивостей, які характерні для останніх.

Оскільки якість бентонітової глини залежить від вмісту в ній монтморилоніту та кількості Na в його обмінному комплексі, така характеристика корисної копалини, як її лужність чи лужноземельність, а також бентонітова це глина чи бентонітоподібна, слугує критерієм для якісної характеристики бентонітів (табл. 2).

Таблиця 2

## Класифікація вітчизняних родовищ та проявів бентонітових та бентонітоподібних глин за якістю сировини

Лужні	Лужні та лужноземельні	Лужноземельні	Бентонітоподібні
Киштинське	Кудринське, Сорищенське	Черкаське, Григорівське, Ільницьке, Курцівське, Бережанське, Пижівське, Городищенське, Надієвське, Підгорбське, Пісковське, Нововодолажське, Никифоровське, Тячівське, Дроновське	Горбківське, Стулепівська, Осинівська, Линківська, Смиковецьке, Великокопанська, Ільчівське, Олександрівське, Онокське

Наступна класифікація об'єктів МСБ бентонітових глин проведена відповідно до діючої Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр [3], яка передбачає розподіл запасів за трьома ознаками: промисловим значенням, ступенем техніко-економічного та геологічного вивчення.

За першою ознакою – промисловим значенням – запаси корисних копалин поділяються на три групи [3]:

1. Балансові – запаси, які на момент оцінки згідно з техніко-економічними розрахунками можна економічно ефективно видобути і використати при сучасному рівні розвитку техніки і технології видобутку та переробки мінеральної сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального, комплексного використання корисних копалин і охорони природи.

2. Умовно балансові – запаси, ефективність видобутку і використання яких на момент оцінки не може бути однозначно визначена, а також запаси, що відповідають вимогам до балансових запасів, але з різних причин не можуть бути використані на момент оцінки.

3. Позабалансові – запаси, видобуток і використання яких на момент оцінки є економічно недоцільними, але в майбутньому вони можуть стати об'єктом промислового значення.

За ступенем техніко-економічного вивчення запаси і ресурси корисних копалин поділяються на три групи [3]:

1. Запаси корисних копалин, на базі яких проведено детальну геолого-економічну оцінку ефективності їх промислового освоєння, матеріали якої, включаючи техніко-економічне обґрунтування постійних кондицій на мінеральну сировину, затверджені ДКЗ.

2. Запаси корисних копалин, на базі яких проведено попередню геолого-економічну оцінку їх промислового значення, а матеріали техніко-економічної доповіді про доцільність подальшої розвідки родовища, включаючи обґрунтування тимчасових кондицій на мінеральну сировину, апробовані ДКЗ або замовником геологорозвідувальних робіт.

3. Запаси і ресурси корисних копалин, на базі яких проведено початкову геолого-економічну оцінку можли-

вого промислового значення перспективної ділянки надр, а матеріали техніко-економічних міркувань про доцільність проведення подальших пошуково-розвідувальних робіт, параметри попередніх кондицій на мінеральну сировину схвалені замовником геологорозвідувальних робіт.

За ступенем геологічного вивчення запаси та ресурси корисних копалин поділяються на такі групи [3]:

1. Розвідані (доведені) запаси – обсяги корисних копалин, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні, гідрогеологічні та інші умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для опрацювання проектів будівництва гірничовидобувних об'єктів.

2. Попередньо розвідані (ймовірні) запаси – обсяги корисних копалин, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні, гідрогеологічні та інші умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для визначення промислового значення об'єкту.

3. Перспективні ресурси – обсяги корисних копалин, кількісно оцінені за результатами геологічного, геофізичного, геохімічного та іншого вивчення ділянок у межах продуктивних площ з відомими родовищами корисних копалин певного геолого-промислового типу.

4. Прогнозні ресурси – обсяги корисних копалин, що враховують потенційну можливість формування родовищ певних геолого-промислових типів, що ґрунтуються на позитивних стратиграфічних, літологічних, тектонічних, мінералогічних, палеогеографічних та інших передумовах, встановлених у межах перспективних площ, де промислові родовища ще не відкриті.

Запаси і ресурси корисних копалин, що характеризуються певним рівнем промислового значення і ступенем техніко-економічного і геологічного вивчення, розподілені на класи, які ідентифікуються за допомогою міжнародного цифрового коду.

Результати класифікації запасів і ресурсів бентонітових глин за промисловим значенням, ступенем техніко-економічного та геологічного вивчення наведені в табл. 3.

Таблиця 3

## Класифікація запасів і ресурсів вітчизняних родовищ і проявів бентонітових глин

Родовище/прояв (категорія запасів, ресурсів)	Ознаки класифікації			
	Промислове значення запасів	Ступінь техніко-економічного вивчення	Ступінь геологічного вивчення	Код класу
Черкаське А+В+С <sub>1</sub>	балансові	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	111
Горбківське А+В+С <sub>1</sub>	балансові	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	111
Григорівське А+В+С <sub>1</sub>	балансові	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	111
Кудринське А+В+С <sub>1</sub>	балансові	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	111
Курцівське А+В+С <sub>1</sub>	умовно балансові	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	211
Бережанське А+В+С <sub>1</sub>	умовно балансові	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	211
Пижівське А+В+С <sub>1</sub>	умовно балансові	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	211
Ільницьке С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	умовно балансові	ГЕО-1	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	212
Городищенське А+В+С <sub>1</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Розвідані (доведені) запаси	221
Надівське А+В+С <sub>1</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Розвідані (доведені) запаси	221
Підгорбське В <sub>1</sub> +В <sub>2</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	222
Почаєвське С <sub>1</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	222
Киштинське С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	222
Новоодолажське С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	222
Пісковське С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	222
Ільчевське С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	не визначено	ГЕО-3	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	332
Сорищенське С <sub>2</sub>	позабалансові	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	222
Ступелівська С <sub>2</sub>	не визначено	ГЕО-3	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	332
Линківська С <sub>2</sub>	не визначено	ГЕО-3	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	332
Осинівська С <sub>2</sub>	не визначено	ГЕО-3	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	332
Смиковецьке С <sub>2</sub>	не визначено	ГЕО-3	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	332
Смереків камінь С <sub>2</sub> +Р <sub>1</sub>	не визначено	ГЕО-3	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	332
Дроновське Р <sub>1</sub>	не визначено	ГЕО-3	Перспективні ресурси	333
Солоні маки Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Золочевське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Великокопанське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Копанське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Камиш-Бурунське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Карповське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Никифоровське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Лаловське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Новоселицьке Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Олександровське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Раздоловське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Онокське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Тячівське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Хижинське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Чабановське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Чернинське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334
Салтанівське Р	не визначено	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334

**Висновки.** Систематизація і аналіз даних геологічного вивчення об'єктів вітчизняної МСБ бентонітових глин із використанням класифікації за величиною запасів, за якісними і технологічними властивостями, за ступенем геологічного та техніко-економічного вивчення визначили Черкаське родовище бентонітових і палигорськітових глин як найбільш перспективний об'єкт для подальшого освоєння. Балансові запаси цього родовища складають близько 80 % запасів країни. Серед балансових підтверджується перспективність таких родовищ, як Ільницьке (промислово-дослідна розробка), Горбківське, Григорівське (розробляється). Серед родовищ, що не враховані Держбалансом запасів корисних копалин України, найбільш перспективним об'єктом можна вважати Сорищенське родовище

з великою кількістю запасів і сприятливими якісними і технологічними характеристиками.

**Список використаних джерел**

1. Бентонитовые глины Украины: [сб.статей / отв.ред. Овчаренко Ф. Д.]. – 1960.
2. Бентонитовые глины Чехословакии и Украины: [отв.ред. Овчаренко Ф. Д.]. – 1966.
3. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр: постанова Кабінету Міністрів України №432 від 5.05.1997р. // Офіційний вісник України. – 1997. – №19. – С. 104.
4. Мінеральні ресурси України. – ДНВП "Геоінформ України", 2012. – С.127-130.
5. Михайлов В. А. Перспективи розвитку мінерально-сировинної бази бентоніту України / Михайлов В. А., Андреева О. О. // Вісник КНУ. Геологія. - 2002. - №21. - С. 15-18.
6. Украинские бентониты (Геология, минералогия, физико-химия и применение в народном хозяйстве) / [Овчаренко Ф. Д., Кириченко Н. Г., Коваленко Д. Н., Растрененко А. И.] – К: Изд-во АН УССР, 1958.

Надійшла до редколегії 04.04.13

Е. Андреева, канд. геол. наук, М. Курило, канд. геол. наук  
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КЛАССИФИКАЦИЙ ЗАПАСОВ И РЕСУРСОВ ПРИ ОЦЕНКАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН

Проведена систематизація і аналіз даних геологічного вивчення об'єктів МСБ бентонітових глин із використанням класифікацій по величині запасів, за якісними і технологічними властивостями, за ступенем геологічного і техніко-економічного вивчення.

O. Andryeyeva, Cand. Sci. (Geol.), M. Kurylo, Cand. Sci. (Geol.)  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

### MODERN CLASSIFICATIONS OF RESERVES AND RESOURCES APPLICATION IN EVALUATING DOMESTIC DEPOSITS OF BENTONITIC CLAYS

The systematization and analysis of geological study of objects of bentonitic raw-material bases with using classifications largest reserves, the quality and technological properties, the degree of geological and technical-economic study were carried out.