

УДК 553.048

doi <https://doi.org/10.31996/mru.2018.4.37-44>

Г. І. РУДЬКО, д-р геол.-мінерал. наук, д-р геогр. наук, д-р техн. наук, професор (Державна комісія України по запасах корисних копалин), office@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7752-4310>,

І. Р. МИХАЙЛІВ, канд. геол. наук, доцент (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу), iramykhailiv@ukr.net

G. I. RUDKO, Dr. of Geological and Mineralogical Sciences, Dr. of Geographical Sciences, Dr. of Technical Sciences, Professor (State Commission of Ukraine on Mineral Resources), office@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7752-4310>,

I. R. MYKHAILIV, PhD (Geol.), Associate Professor (Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas), iramykhailiv@ukr.net

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ PRMS-SPE ДО ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЗАПАСІВ НАФТИ Й ГАЗУ В УКРАЇНІ

METHODICAL ASPECTS OF PRMS-SPE APPLICATION TO THE GEOLOGICALLY-ECONOMICAL ESTIMATION OF OIL AND GAS SUPPLIES IN UKRAINE

Наведено історію становлення та детальну характеристику PRMS-SPE як однієї з провідних міжнародних систем оцінювання запасів і ресурсів вуглеводнів. Керівні принципи цієї системи класифікації стосуються рідких, газоподібних і твердих вуглеводнів, орієнтовані на реальні проекти та використовуються як для традиційних, так і нетрадиційних ресурсів. Категорії і класи ресурсів вуглеводнів у системі PRMS-SPE вирізняються за ступенем вивченості покладів (достовірності), очікуваним економічним ефектом від їхнього освоєння та станом наявних свердловин, тож зважають не лише на ймовірність того, що вуглеводні фізично є в геологічній структурі, але й економічну ефективність вилучення їхніх запасів. Установлено, що Національна класифікація України та PRMS-SPE дуже споріднені за основними принципами і підходами до виділення категорій і груп запасів/ресурсів нафти й газу, а алгоритм зіставлення, який розробили автори, можна використовувати під час розроблення та дальшої апробації нормативно-методичних матеріалів з гармонізації класифікацій.

Ключові слова: підрахунок запасів, класифікація, надрокористування, економічна ефективність.

In the article there are described history of becoming and detailed characteristic of PRMS-SPE, as one of the leading international systems of hydrocarbons supplies and resources evaluation. Leading principles of this classification system touch liquid, gaseous and hard carbohydrates, oriented to the real projects and used both for traditional and for untraditional resources. Categories and classes of hydrocarbons resources in the system PRMS-SPE are distinguished after the degree of deposit studying (to authenticity), expected economic effect from their explore and real well number, accordingly taken into account not only probability of, that hydrocarbons physically are in a geological structure but also economic efficiency of their supplies exception. It is set that National classification of Ukraine and PRMS-SPE are marked a considerable cognation in basic principles and going near the selection of categories and groups of oil and gas supplies/resources As for the, made by authors, algorithm of comparison it can be used for development and further approbation of normatively-methodical materials from harmonization of classifications.

Keywords: supplies count, classification, subsoil use, economic efficiency.

Постановка проблеми. Залучення інвестицій у нафтогазодобувну галузь України, особливо іноземних, потребує оцінювання запасів за міжнародними стандартами й класифікаціями, які визнають західні інституції. З огляду на те, що обсяги запасів нафти й газу та їхня вартість визначають активи компанії, її інвестиційну привабливість та до певної міри міжнародний імідж, проведення аудиту таких запасів дасть змогу встановити способи виділення меж та їхні кількісні співвідношення, визначені за національною й світовими класифікаціями. На сьогодні систему стандартів PRMS-SPE вважають однією з найдосконаліших і широко застосовують у світовій нафтогазовій промисловості. Її визнає Лондонська, Нью-Йоркська та інші фондові біржі й Комісія США з цінних паперів. Тож постає запитання щодо міри спорідненості виділених категорій і груп запасів/ресурсів за “Класифікацією запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр” зі стандартами PRMS-SPE.

Аналіз останніх досліджень. Питанням зіставлення класифікації запасів і ресурсів корисних копалин України з міжнародними, зокрема з PRMS-SPE, переважно велику увагу приділяють фахівці ДКЗ України. Аналіз основних принципів і підходів, на яких ґрунтуються різноманітні класифікації, до певної міри висвітлено в праці [1], проте чітких методичних принципів

зіставлення та оцінки сумісності категорій і груп запасів/ресурсів нафти й газу в різних стандартах у ній не прописано.

Завдання досліджень полягають у визначенні методичних підходів до виділення категорій і груп запасів/ресурсів нафти й газу, встановленні ступеня відповідності Національного стандарту з підрахунку та обліку запасів корисних копалин (Класифікації) до PRMS-SPE та з’ясування можливості переходу України на цю міжнародну систему з оцінювання запасів і ресурсів вуглеводнів.

Основний матеріал. Роботи зі стандартизації визначень ресурсів і запасів рідких, газоподібних і твердих вуглеводнів, а також порядку їхньої оцінки на міжнародному рівні почалися ще в 30-х роках ХХ століття. 1987 року Товариство інженерів-нафтовиків (SPE) разом зі Спілкою інженерів з оцінки вуглеводнів (SPEE) опублікували класифікацію всіх категорій запасів рідких, газоподібних і твердих вуглеводнів. Того ж року Всесвітній нафтовий конгрес (WPC) видає власну класифікацію запасів рідких, газоподібних і твердих вуглеводнів, що майже цілком збігається з класифікацією SPE.

Однак еволюція технологій видобутку вуглеводнів та постійні зміни фінансово-економічних умов, які впливають на світову нафтову галузь, зумовлюють постійне вдосконалення систем оцінювання запасів і ресурсів вуглеводнів.

1997 року всі ці організації для широкого загалу спільно розробляють єдину класифікацію запасів рідких, газоподіб-

них і твердих вуглеводнів. 2000 року Американська асоціація геологів-нафтовиків (AAPG), SPE і WPC разом розробляють систему класифікації всіх категорій ресурсів і запасів рідких, газоподібних і твердих вуглеводнів (Petroleum Resources Classifications, 2000). У наступні роки систему класифікації доповнюють такими роз'яснювальними й допоміжними документами та стандартами, як “Додаткові вказівки щодо використання методики оцінки ресурсів і запасів” (2001 р. [2]), “Словник термінів, що використовуються у визначеннях запасів і ресурсів рідких, газоподібних і твердих вуглеводнів” (2005 р. [3]) та “Стандарти підрахунку та аудиту запасів” (2007 р. [4]).

2004 року розпочато модернізацію наявних визначень запасів вуглеводнів, унаслідок якої 2007 р. підготовлено “Систему управління вуглеводневими ресурсами” (Petroleum Resources System Management, PRMS-SPE) [5], що є єдиним стандартом керування нафтогазовими запасами, який об'єднав різноманітні визначення й тлумачення запасів, що містились у розрізних документах окремих галузевих асоціацій та організацій. 2008 року його доповнюють вимогами до оцінки запасів, які надала інша впливова організація – Комісія з цінних паперів і бірж США (SEC), а 2011 року розроблено “Керівництво для застосування PRMS” [6].

На сьогодні PRMS-SPE є визнаним стандартом звітності для нафтової й газової промисловості, який широко використовує світова спільнота. PRMS-SPE функціонує незалежно від РКООН-2009, а її застосування є обов'язковим у разі подання звітності по запасах вуглеводнів.

З-поміж головних переваг PRMS-SPE можна назвати такі:

1) керівні принципи системи класифікації стосуються рідких, газоподібних і твердих вуглеводнів, орієнтовані на реальні проекти та застосовуються як для традиційних, так і нетрадиційних ресурсів;

2) визначення та керівні принципи системи є джерелом загальної довідкової інформації щодо класифікації запасів правил їхньої оцінки та звітності для міжнародної нафто-

газової промисловості, також призначені для забезпечення більшої ясності в глобальному обміні інформацією, що стосується нафтових ресурсів;

3) визначення й керівні принципи системи припускають, що користувачі застосовуватимуть гнучкий підхід до оцінки запасів з огляду на їхні конкретні потреби, однак треба чітко вказувати на будь-які зміни до керівних вказівок;

4) тлумачення визначень і керівних вказівок не мають змінювати інтерпретації чинних нормативних вимог щодо звітності;

5) системою класифікації визначені методи оцінки запасів (до того ж не лише детерміновані, а й імовірнісні, причому оцінюється ймовірність комерційного успіху проекту серед набору можливих рішень, з вибором найліпшого, що дає змогу оцінити значущість інформації), які може бути використано під час побудови економічних моделей на етапах розвідки й видобутку;

6) гнучка й повноцінна система оцінки ресурсів і запасів вуглеводнів, яка є об'єктивною за умови доступу до всіх наявних матеріалів.

Категорії і класи ресурсів вуглеводнів у PRMS-SPE виділяють за ступенем вивченості покладів (достовірності), очікуваним економічним ефектом від їхнього освоєння та станом наявних свердловин (рисунком).

Основні категорії добувних запасів і ресурсів вуглеводнів охоплюють [5]:

– видобуток – накопичена кількість вуглеводнів, вилучена на певну дату (товарна й нетоварна продукція);

– запаси – кількість вуглеводнів, яку передбачається видобути в промисловому масштабі з відкритих покладів через утілення проектів їхньої розробки, починаючи з указаної дати, із заданими техніко-економічними умовами;

– умовні ресурси – кількість вуглеводнів, які потенційно добувні, але які на дату підрахунку не можна видобувати в промислових масштабах через одне або декілька обмежень;

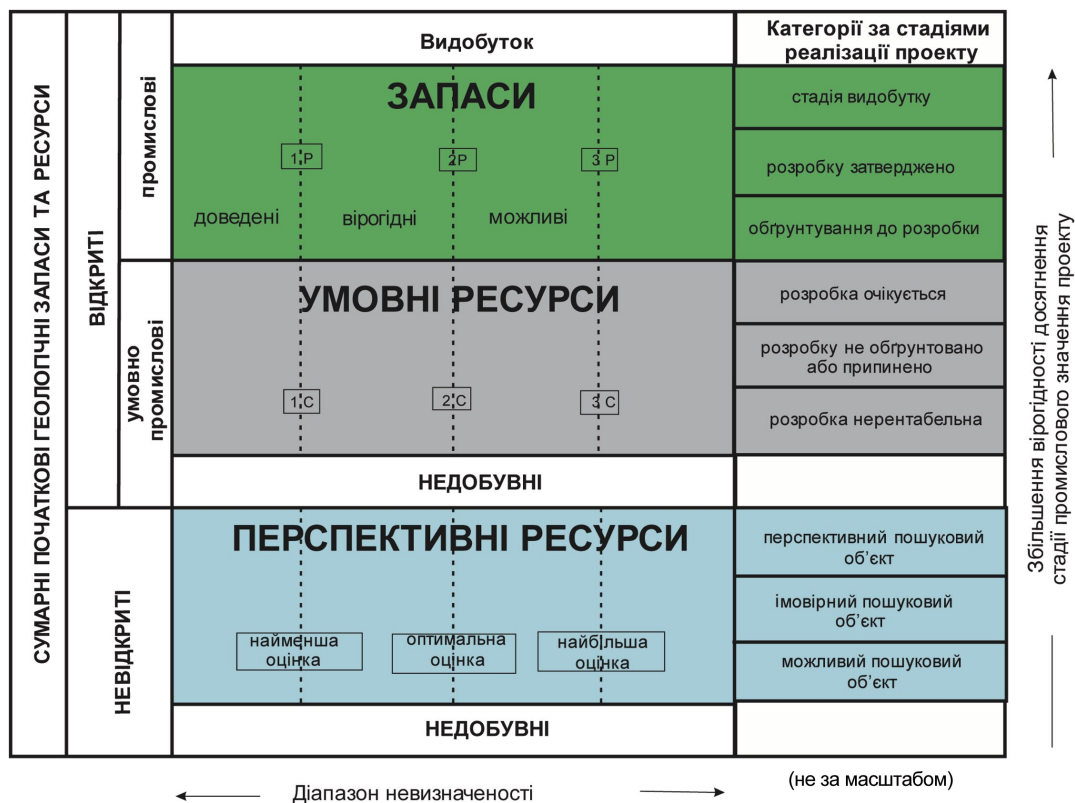


Рисунок.
Система класифікації запасів та ресурсів вуглеводнів PRMS-SPE

– перспективні ресурси – кількість потенційно добувних вуглеводнів за остаточною оцінкою на певну дату з невідкритих покладів у процесі реалізації майбутніх проектів розробки.

Оскільки процес оцінки запасів і ресурсів полягає у визначенні проекту розробки покладів вуглеводневої сировини, обсягів початкових геологічних запасів і ресурсів, величини добувної частини геологічних запасів за кожним з проектів, то здійснюється також класифікація самих проектів відповідно до їхнього стану. Дальша категоризація відбувається за такою ознакою, як стан проектів розробки, серед яких за ймовірністю досягнення стадії промислового значення виділяють від “можливого пошукового проекту”, тобто обґрунтовується ймовірність відкриття покладу нафти й газу, до “стадії видобутку”. Отже, концепція ймовірності досягнення стадії промислового значення проекту є основним принципом керування портфелем інвестицій.

Крім того, зважаючи на ймовірність виходу проекту на рівень рентабельної промислової експлуатації, згідно з класифікацією PRMS-SPE обсяги добувних запасів і ресурсів мають забезпечити:

– на “стадії видобутку” – дохід від реалізації вилучених вуглеводнів (сам проект розробки може бути ще не завершеним, проте рішення про початок промислового видобутку може бути вже прийнятим);

– на стадії “розробка затверджена” – повну впевненість у просуванні проекту розробки до стадії видобутку без жодних перешкод під час отримання дозвільної документації та прийняття рішення про початок інвестування будівництва промислових об’єктів і буріння добувних свердловин;

– на стадії “обґрунтовані до розробки” – підтверджену промислову значущість проекту та прийняття рішення про вихід проекту на рівень технічного й економічного пророблення, достатнього для обґрунтування початку розробки запасів з конкретного моменту часу;

– на стадії “розробка очікується” – обґрунтовану впевненість щодо можливої промислової розробки покладів вуглеводнів та прийняття рішення про збір додаткових даних або проведення додаткових досліджень для переведення проекту на вищий рівень технічного й економічного пророблення, на якому може бути прийняте рішення про продовження розробки та початок видобутку;

– на стадії “розробка не обґрунтована або призупинена” – потребу прийняття рішення щодо продовження додаткових аналітичних робіт для виявлення можливості промислової розробки або про відтермінування дальших робіт до моменту усунення зовнішніх непередбачуваних обставин;

– на стадії “розробка не рентабельна” – потребу прийняття рішення щодо недоцільності проведення будь-яких робіт зі збору даних або аналізу проекту на осягну перспективу;

– на стадії “перспективний пошуковий об’єкт” – оцінку ймовірності відкриття покладу і, за умови відкриття, визначення діапазону величин обсягів вуглеводнів, потенційно добувних унаслідок утілення проекту їхньої промислової розробки;

– на стадії “ймовірний пошуковий об’єкт” – збір додаткових даних або додатковий аналіз для підтвердження ймовірності відкриття покладу і, за умови відкриття, визначення діапазону величин обсягів вуглеводнів, потенційно добувних під час реалізації технічно можливих сценаріїв розробки;

– на стадії “можливий пошуковий об’єкт” – збір додаткових даних або перспективних пошукових об’єктів для детальної оцінки ймовірності відкриття покладу і, за умови відкриття, визначення діапазону величин обсягів вуглевод-

нів, потенційно добувних під час утілення гіпотетично можливих сценаріїв розробки.

Отже, стандарти PRMS-SPE зважають не тільки на ймовірність того, що вуглеводні фізично є в геологічній структурі, але й економічну ефективність вилучення цих запасів (включно з такими чинниками, як витрати на розвідку та буріння, поточні виробничі витрати, транспортні витрати, податки, сформовані ціни на продукцію тощо, які впливають на економічну ефективність розробки покладу).

Основними об’єктами розгляду класифікації, що можуть мати комерційну привабливість, є *запаси* та частково *умовні ресурси*, тобто обсяги початкових добувних запасів, які потенційно можливо вилучити з будь-якого покладу (відкритого або невідкритого) на певну дату за певних технічних та економічних умов, плюс обсяги добутої продукції.

Запаси згідно з PRMS-SPE мають як чіткі вимоги щодо їхнього виділення з використанням детермістичних методів (метод сценаріїв), так і чіткі критерії визначення ймовірностей з використанням імовірнісних методів, а також поділяються на 3 категорії: *доведені, імовірні й можливі*.

Доведені запаси (1P, proved) характеризуються високим ступенем упевненості успішного вилучення підрахованих обсягів вуглеводнів або має бути 90-відсоткова ймовірність того, що фактично вилучена кількість вуглеводнів дорівнюватиме або перевищить кількість, визначену за результатами оцінки.

Доведені запаси виділяють на ділянках, оконтурених бурінням і обмежених флюїдоконтактами (за їхньої наявності), та прилеглих нерозбурених ділянках, які за наявними інженерно-геологічними даними можна обґрунтовано вважати промислово продуктивними.

За браком даних про флюїдоконтакти величина Доведених запасів покладу обмежується нижньою границею нафтогазоносності (НГН), встановленою за даними буріння свердловин, якщо інше не підтверджено достовірними інженерно-геологічними або промисловими даними.

В історичному контексті правила категоризації доведених запасів щоразу підсилювались і насамперед їх поділили на дві частини:

– розбурені, на які встановлене потрібне нафтогазодобувне обладнання, або за умови, що витрати на встановлення такого обладнання незначні, порівнюючи з витратами на буріння свердловини;

– нерозбурені, які очікується вилучити з:

- 1) нових свердловин на нерозбурених ділянках покладу;
- 2) унаслідок переведення свердловин на горизонти, що залягають нижче, із встановленою продуктивністю;
- 3) свердловин, пробурених для ущільнення експлуатаційної сітки, щоб збільшити видобуток;
- 4) з пробурених свердловин, які потребують чималих витрат на переведення на інші горизонти або монтаж об’єктів видобутку та транспортування в межах проектів первинного видобутку чи методів підвищення видатності пластів.

Згодом розбурені запаси додатково диференціювали ще на дві частини:

– які розробляються – будуть вилучені з розкритих, що працюють на дату підрахунку інтервалів, зокрема після початку застосування методів збільшення видатності пластів;

– які не розробляються – будуть вилучені з:

- 1) інтервалів, які розкриті, але не працюють на дату підрахунку;
- 2) свердловин, законсервованих з причин несприятливої ринкової ситуації або за браком трубовідної інфраструктури;

3) свердловин, які неможливо експлуатувати з технічних причин.

Такі обсяги запасів за стандартами PRMS-SPE належать до так званих “простоюваних”. Також до розбурених, що не розробляються, належать запаси, які очікується вилучити із зон за обсадною колоною в наявних свердловинах і для початку вилучення яких потрібно провести додаткові роботи з розкриття (т. зв. “затрубні”). Однак у всіх цих випадках передбачається, що видобуток може бути розпочатий або відновлений у разі невеликих витрат, порівнюючи з витратами на буріння нової свердловини.

Запаси нерозбурених ділянок можуть бути зараховані до категорії Доведених за умови, що:

- для нерозбурених ділянок покладів упевнено обґрунтована можливість їхньої промислової розробки;
- результати інтерпретації наявних інженерно-геологічних і промислових даних указують з обґрунтованою достовірністю на безперервне простягання продуктивного пласта за межами ділянок з доведеними запасами.

Для Доведених запасів нерозбурених ділянок коефіцієнт вилучення вуглеводнів визначається на основі діапазону можливих значень, прийнятих за аналогією, а також за обґрунтованою інженерною оцінкою, зважаючи на характеристики ділянки залягання Доведених запасів і застосовуваної технологічної схеми розробки покладу.

Отже, згідно зі стандартами PRMS-SPE виділення доведених запасів жорстко прив'язане до успішно випробуваних свердловин, не припускає відхилень від єдиноможливого способу обмеження ділянок їхнього підрахунку й лише отримання промислових припливів є підставою для виділення доведених запасів. Виділення ділянок з доведеними запасами можливе за даними буріння й успішного випробування лише двох свердловин і не потребує детальної розвідки цілого родовища.

Імовірні запаси характеризуються однаковою ймовірністю того, що величина добувних залишкових обсягів вуглеводнів буде більшою або меншою, ніж сума підрахованих Доведених та Імовірних запасів (2P, proved+probable).

У цьому контексті за умови використання ймовірнісних методів оцінки має бути принаймні 50-відсоткова ймовірність того, що фактично видобута кількість вуглеводнів дорівнюватиме або перевищить величину 2P.

Імовірні запаси виділяють на ділянках покладу, прилеглих до ділянок з Доведеними запасами, де наявні дані або результати їхньої інтерпретації є менш достовірними, ніж для Доведених запасів. До того ж інформація про витриманість продуктивного пласта також може бути визначена з меншою достовірністю.

Оцінка ймовірних запасів охоплює приріст добувних обсягів вуглеводнів, які належать до проектів з коефіцієнтом вилучення нижчим за величину, прийняту для Доведених запасів.

Можливі запаси характеризуються низькою ймовірністю того, що величина добувних залишкових обсягів вуглеводнів буде більшою, ніж сума підрахованих Доведених, Імовірних і Можливих запасів (3P, proved+probable+possible). У цьому контексті в разі використання ймовірнісних методів оцінки має бути принаймні 10-відсоткова ймовірність того, що фактично добута кількість запасів дорівнюватиме або перевищить величину 3P.

Можливі запаси виділяються на ділянках покладу, прилеглих до ділянок Імовірних запасів, де наявні дані або результати їхньої інтерпретації є менш достовірними, ніж у ймовірних запасів.

Така ситуація може мати місце на ділянках, де наявних інженерно-геологічних і промислових даних не досить для

визначення меж покладів по площі та розрізу й відповідно загальних обсягів вуглеводнів, які можуть бути вилучені з такого покладу внаслідок утілення проекту їхньої розробки.

Оцінка Можливих запасів охоплює приріст добувних обсягів вуглеводнів, які належать до проектів з коефіцієнтом вилучення нижчим за величину, прийняту для ймовірних запасів.

Імовірні і (або) Можливі запаси виділяються у тих випадках, коли наявні інженерно-геологічні й промислові дані безпосередньо вказують на наявність прилеглих ділянок нафтогазоносного пласта в межах одного покладу, які можуть бути відокремлені від ділянок Доведених запасів невеликими тектонічними розломами або іншими геологічними порушеннями, причому ці ділянки не розкриті бурінням, проте щодо них є дані, що засвідчують наявність гідродинамічного зв'язку між ними й ділянками покладу з Доведеними запасами. Імовірні або Можливі запаси можуть виділятися на ділянках, розміщених вище за розрізом від ділянок з Доведеними запасами. Можливі (і в деяких випадках Імовірні) запаси можуть виділятися на ділянках, розміщених нижче за розрізом від прилеглих ділянок з Доведеними запасами або ділянок 2P.

Отже, можливість зарахування добувних обсягів вуглеводнів до класу *запасів* залежить, крім геологічних і технологічних характеристик проекту видобутку, також від виконання низки юридичних, контрактних та інфраструктурних умов, а також прогнозних економічних параметрів.

Загалом, підсумовуючи вищевказане, треба зауважити таке:

1) еволюція PRMS-SPE відбувалася без збільшення кількості категорій запасів, водночас категорія доведених запасів диференціювалася з виділенням запасів, які вирізняються реальною цінністю;

2) стандарти PRMS-SPE враховують як ймовірність наявності запасів вуглеводнів у надрах, так і економічну ефективність їхнього вилучення;

3) виділяючи категорії запасів, зважають переважно на комерційні та технологічні показники запасів, а не геологічну вивченість родовища загалом;

4) саме поняття “Доведені запаси” постає лише тоді, коли є проект розробки конкретного родовища з розрахунком техніко-економічних умов, інвестицій, учасників проекту, очікуваної норми прибутку тощо. Оцінку економічної ефективності не можна розраховувати без конкретних умов, що будуть здійснені у точно визначений відтинок часу;

5) результати економічної оцінки ефективності освоєння є невід'ємною властивістю Доведених запасів: поза економічною оцінкою вони не можуть бути виділені в принципі, оскільки лише ці запаси мають реальну комерційну вартість, яка розраховується на цілком певні умови, що діють в обмежені періоди часу;

6) вплив економічних і правових чинників надрокористування може призвести до того, що запаси, розробка яких технологічно й економічно обґрунтована, не завжди належать до Доведених.

Проблема зіставлення категорій і груп запасів/ресурсів у вітчизняній і зарубіжних класифікаціях зумовлена, на перший погляд, як різними підходами до визначення власне категорій запасів, так і традиційною відмінністю в організації ГРП на нафту й газ. Проте Національна класифікація України має спільні загальні підходи до категоризації запасів/ресурсів, що й PRMS-SPE – промислове значення, стадія проектування розробки та геологічна вивченість (табл. 1).

Алгоритм зіставлення Національної класифікації України зі стандартами PRMS-SPE, який ми підготували, дав змогу встановити зв'язки (табл. 2).

Таблиця 1. Загальні принципи категоризації запасів/ресурсів

Оцінені обсяги запасів і ресурсів нафти й газу	Національна класифікація України	PRMS-SPE
	ПРОМИСЛОВЕ ЗНАЧЕННЯ	ПРОМИСЛОВЕ ЗНАЧЕННЯ
	– балансові; – умовно балансові; – позабалансові; – з невизначеним промисловим значенням	– комерційні; – умовно комерційні
	СТУПІНЬ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ВИВЧЕННЯ	СТАДІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ
	– ТЕО коефіцієнта вилучення (обґрунтована розробка) – ТЕД про доцільність розвідки і ДПР (розвідувальні проекти, проекти ДПЕ, проекти ДПР) – ТЕМ про можливе промислове значення (пошукові проекти)	– стадія видобутку, розробка затверджена, розробка обґрунтована, розробка очікується, розробка не обґрунтована або призупинена, розробка не рентабельна, перспективний пошуковий об’єкт, імовірний пошуковий об’єкт, можливий пошуковий проект
	СТУПІНЬ ГЕОЛОГІЧНОГО ВИВЧЕННЯ	ГЕОЛОГІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ
– розвідані – попередньо розвідані – перспективні – прогнозні	– запаси; – умовні ресурси; – перспективні ресурси	

Таблиця 2. Алгоритм зіставлення класифікацій

PRMS-SPE		Аналог Національної класифікації України (панівний чинник)
Ознака	Характеристика	
1	2	3
ЗАПАСИ – відкриті, комерційні, добувні та залишкові (на певну дату)		
За рівнем розробленості	Розбурені запаси – це кількість вуглеводнів, які очікується вилучити з наявних свердловин, використовуючи наявні об’єкти облаштування: – які розробляються – це запаси, які розробляють на дату підрахунку та які очікують вилучити з перфорованих продуктивних інтервалів	Коди класів: 111, 121 Ступінь техніко-економічного вивчення: – запаси, на основі яких проведено детальну геолого-економічну оцінку ефективності їхнього промислового освоєння та матеріалами ГЕО-1 обґрунтовано економічну доцільність фінансування робіт з розробки проектів будівництва добувного підприємства; рішення про інвестування приймають без проведення додаткових досліджень. Ступінь геологічного вивчення: – розвідані запаси: – категорія А – запаси, які вивчено з детальністю, що забезпечує повне визначення геометрії покладу, товщин, зміни колекторських властивостей, властивостей нафти, газу й конденсату, а також основних особливостей покладу, від яких залежать умови його розробки (у контурі дренавання свердловин); – категорія В – запаси, визначені на підставі отриманих промислових припливів нафти чи газу у свердловинах на різних гіпсометричних позначках. Вивчені з повнотою, достатньою для виконання проекту розробки покладу (у контурі дренавання свердловин); – категорія С ₁ – запаси, встановлені за результатами дослідно-промислової розробки та випробування свердловин з промисловими припливами нафти або газу (у контурі дренавання свердловин)
	– які не розробляються – це запаси, що охоплюють “затрунні” (за обсадною колоною, що потребують додаткового розкриття) і “які простоюють” (у розкритих інтервалах, але не працюють; у законсервованих свердловинах; у ліквідованих з технічних причин свердловинах)	Коди класів: 332 Ступінь техніко-економічного вивчення: – запаси, на основі яких проведено початкову геолого-економічну оцінку можливого промислового значення ділянки надр та матеріалами ГЕО-3 обґрунтовано економічну доцільність фінансування геологорозвідувальних робіт. Ступінь геологічного вивчення: – попередньо розвідані запаси категорії С ₂ , визначені внаслідок випробування й дослідження свердловин (частина свердловин може бути випробувана випробувачем пластів) та геологічних і геофізичних досліджень. Належать також запаси нерозвіданих частин покладів, що прилягають до ділянок з розвіданими запасами з боку підняття пласта
	Нерозбурені запаси – це кількість вуглеводнів, які очікується вилучити коштом майбутніх капіталовкладень	Коди класів: 122, 332 Ступінь техніко-економічного вивчення: – запаси, на основі яких проведено попередню геолого-економічну оцінку їхнього промислового значення та матеріалами ГЕО-2 обґрунтовано економічну доцільність фінансування робіт з їхньої подальшої розвідки, зокрема ДПР; – запаси, на основі яких проведено початкову геолого-економічну оцінку можливого промислового значення ділянки надр та матеріалами ГЕО-3 обґрунтовано економічну доцільність фінансування геологорозвідувальних робіт. Ступінь геологічного вивчення: – попередньо розвідані запаси категорії С ₂ , визначені внаслідок випробування й дослідження свердловин (частина свердловин може бути випробувана випробувачем пластів) та геологічних і геофізичних досліджень. Належать також запаси нерозвіданих частин покладів, що прилягають до ділянок з розвіданими запасами з боку підняття пласта

За ступенем достовірності	<p>Доведені запаси – кількість вуглеводнів, які, відповідно до інженерно-геологічних даних, з достатньою достовірністю можуть бути вилучені промисловим способом з відкритих покладів, починаючи з певної дати, за певних економічних умов, способів розробки і державних нормативних положень</p>	<p>Коди класів: 111, 121 Промислове значення: – балансові запаси, які на момент підрахунку, згідно з техніко-економічними розрахунками, можна економічно ефективно видобути і використати за умов застосування сучасної техніки й технології видобутку та переробки вуглеводневої сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального використання надр і охорони довкілля; Ступінь геологічного вивчення: – розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для складання проектів розробки і облаштування родовищ (категорії А, В та С₁, у контурі дренажу свердловин)</p>
	<p>Імовірні запаси – додаткові запаси, імовірність вилучення яких, відповідно до аналізу інженерно-геологічних даних, менша, ніж імовірність вилучення доведених запасів, але більша, ніж імовірність вилучення можливих запасів</p>	<p>Коди класів: 122 Промислове значення: – балансові запаси, які на момент підрахунку, згідно з техніко-економічними розрахунками, можна економічно ефективно видобути і використати за умов застосування сучасної техніки й технології видобутку та переробки вуглеводневої сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального використання надр і охорони довкілля; Ступінь геологічного вивчення: – попередньо розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для обґрунтування промислового значення родовища (визначення перспектив родовища, планування ГРР чи геолого-промислових досліджень за умов значної складності геологічної будови для проектування розробки покладів)</p>
	<p>Можливі запаси – додаткові запаси, в яких імовірність вилучення, відповідно до аналізу інженерно-геологічних даних, менша, ніж у вірогідних запасів</p>	<p>Коди класів: 332 Промислове значення: – з невизначеним промисловим значенням, які обґрунтовано з використанням припущених технологічних та економічних вихідних даних. Ступінь геологічного вивчення: – попередньо розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для обґрунтування промислового значення родовища (визначення перспектив родовища, планування ГРР чи геолого-промислових досліджень за умов значної складності геологічної будови для проектування розробки покладів)</p>
За стадіями проектування розробки	<p>Стадія видобутку – проект розробки виведений на стадію промислової експлуатації, унаслідок якої здійснюється видобуток та реалізація вуглеводневої сировини</p>	<p>Коди класів: 111, 121 Ступінь техніко-економічного вивчення: – запаси, на основі яких проведено детальну геолого-економічну оцінку ефективності їхнього промислового освоєння та матеріалами ГЕО-1 обґрунтовано економічну доцільність фінансування робіт з розробки проектів будівництва добувального підприємства; рішення про інвестування приймають без проведення додаткових досліджень Ступінь геологічного вивчення: – розвідані запаси: – категорія А – запаси, які вивчено з детальністю, що забезпечує повне визначення геометрії покладу, товщин, зміни колекторських властивостей, властивостей нафти, газу й конденсату, а також основних особливостей покладу, від яких залежать умови його розробки (у контурі дренажу свердловин); – категорія В – запаси, визначені на підставі отриманих промислових припливів нафти чи газу у свердловинах на різних гіпсометричних позначках. Вивчені з повнотою, достатньою для виконання проекту розробки покладу (у контурі дренажу свердловин); – категорія С₁ – запаси, установлені внаслідок дослідно-промислової розробки та випробування свердловин з промисловими припливами нафти або газу (у контурі дренажу свердловин)</p>
	<p>Розробка затверджена – усі потрібні дозволи отримано, фінансування забезпечено, триває втілення проекту розробки</p>	<p>Коди класів: 111, 121 Ступінь техніко-економічного вивчення: – запаси, на основі яких проведено детальну геолого-економічну оцінку ефективності їхнього промислового освоєння та матеріалами ГЕО-1 обґрунтовано економічну доцільність фінансування робіт з розробки проектів будівництва добувального підприємства; рішення про інвестування приймають без проведення додаткових досліджень Ступінь геологічного вивчення: – розвідані запаси: – категорія А – запаси, які вивчено з детальністю, що забезпечує повне визначення геометрії покладу, товщин, зміни колекторських властивостей, властивостей нафти, газу й конденсату, а також основних особливостей покладу, від яких залежать умови його розробки (у контурі дренажу свердловин); – категорія В – запаси, визначені на підставі отриманих промислових припливів нафти чи газу у свердловинах на різних гіпсометричних позначках (у контурі дренажу свердловин). Вивчені з повнотою, достатньою для виконання проекту розробки покладу; – категорія С₁ – запаси, установлені внаслідок дослідно-промислової розробки та випробування свердловин з промисловими припливами нафти або газу (у контурі дренажу свердловин); – Підготовлені до промислового освоєння для видобутку</p>
	<p>Обґрунтовані до розробки – утілення проекту розробки обґрунтовано з огляду на очікувані з розумною впевненістю майбутні економічні умови, спрогнозовані на дату підрахунку, і можливості отримання всіх потрібних дозвілних документів/укладення договорів</p>	<p>Коди класів: 122 Промислове значення: – балансові запаси, які на момент підрахунку, згідно з техніко-економічними розрахунками, можна економічно ефективно видобути і використати за умов застосування сучасної техніки й технології видобутку та переробки вуглеводневої сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального використання надр і охорони довкілля; Ступінь геологічного вивчення: – попередньо розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для обґрунтування промислового значення родовища (визначення перспектив родовища, планування ГРР чи геолого-промислових досліджень за умов значної складності геологічної будови для проектування розробки покладів)</p>

УМОВНІ РЕСУРСИ – відкриті, потенційно добувні (не видобувають з певних причин)		
За стадіями проектування розробки	<p>Розробка очікується – відкритий поклад вуглеводневої сировини, щодо якого тривають проектні роботи з обґрунтування промислової розробки в осяжному майбутньому</p>	<p>Коди класів: 122 чи 332 Промислове значення: – балансові запаси, які на момент підрахунку, згідно з техніко-економічними розрахунками, можна економічно ефективно видобути і використати за умови застосування сучасної техніки й технології видобутку та переробки вуглеводневої сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального використання надр і охорони довкілля; Ступінь геологічного вивчення: – попередньо розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для обґрунтування промислового значення родовища (визначення перспектив родовища, планування ГРР чи геолого-промислових досліджень за умов значної складності геологічної будови для проектування розробки покладів)</p>
	<p>Розробка не обґрунтована або припинена – відкритий поклад, проектні роботи щодо якого припинені і(або) обґрунтування можливості промислової розробки якого очікується зі значною затримкою</p>	<p>Коди класів: 211, 221, 222 Промислове значення: – умовно балансові запаси, ефективність видобутку й використання яких на момент оцінки не може бути однозначно визначеною, а також запаси, що відповідають вимогам до балансових запасів, але з різних причин не можуть бути використані на момент оцінки. Зокрема, використання цієї групи запасів можливе в разі надання пільгових умов видобутку або іншої підтримки інвесторам з боку держави. Ступінь геологічного вивчення: – розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для складання проектів розробки й облаштування родовищ (категорії А, В та С₁); – попередньо розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для обґрунтування промислового значення родовища (визначення перспектив родовища, планування ГРР чи геолого-промислових досліджень за умов значної складності геологічної будови для проектування розробки покладів)</p>
	<p>Розробка не рентабельна – відкритий поклад, щодо якого на цей момент немає планів розробки або збору додаткових даних через його обмежений промисловий потенціал</p>	<p>Коди класів: 211 пзб, 221 пзб, 222 пзб Промислове значення: – позабалансові запаси, видобуток і використання яких на момент оцінки є економічно недоцільним, але в майбутньому вони можуть стати об'єктом промислового значення. Ступінь геологічного вивчення: – розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для складання проектів розробки й облаштування родовищ (категорії А, В та С₁); – попередньо розвідані запаси, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні та інші умови їхнього залягання вивчено з повнотою, достатньою для обґрунтування промислового значення родовища (визначення перспектив родовища, планування ГРР чи геолого-промислових досліджень за умов значної складності геологічної будови для проектування розробки покладів)</p>
ПЕРСПЕКТИВНІ РЕСУРСИ – невідкриті, потенційно добувні (характеризуються ймовірністю відкриття та розробки)		
За стадіями проектування розробки	<p>Перспективний пошуковий об'єкт – проект, пов'язаний з розробкою потенційного покладу, ступінь вивчення якого дає змогу зарахувати його до об'єктів розвідувального буріння (оцінка ймовірності відкриття та втілення проекту промислової розробки)</p>	<p>Коди класів: 333 Ступінь геологічного вивчення: – перспективні ресурси категорії С₃, які пов'язані з об'єктами, підготовленими до глибокого буріння, враховують можливість відкриття нових родовищ (покладів) нафти й газу та є підставою для геолого-економічної оцінки доцільності проведення пошукових робіт. Для них не визначено прямих доказів типу, виду та властивостей вуглеводнів</p>
	<p>Імовірний пошуковий об'єкт – проект пов'язаний з розробкою потенційного покладу, який характеризується низьким ступенем вивчення й потребує проведення додаткових досліджень (оцінка ймовірності відкриття та втілення технічно можливих сценаріїв розробки)</p>	<p>Коди класів: 334 Ступінь геологічного вивчення: – прогностні ресурси категорії D₁ літолого-стратиграфічних комплексів, які оцінюють у межах великих регіональних структур з доведеною нафтогазоносністю, цього разу локалізовані по окремих об'єктах</p>
	<p>Можливий пошуковий об'єкт – проект пов'язаний з вивченням тенденцій наявності перспективних пошукових об'єктів (оцінка ймовірності відкриття ймовірних та перспективних об'єктів і втілення гіпотетично можливих сценаріїв розробки)</p>	<p>Коди класів: 334 Ступінь геологічного вивчення: – прогностні ресурси категорії D₁ літолого-стратиграфічних комплексів, які оцінюють у межах великих регіональних структур з доведеною нафтогазоносністю</p>

– усі категорії запасів і ресурсів корисних копалин, які використовує Класифікація України, мають свої аналоги в стандартах PRMS-SPE;

– основні категорії, що виділяються стандартами PRMS-SPE – Накопичений видобуток, Запаси, Умовні ресурси, Перспективні ресурси – мають свої аналоги в Національній класифікації і цілком збігаються;

– за такою ознакою, як “рівень розбуреності”, спостерігається повна відповідність між двома вказаними класифікаціями (хоча в Національній класифікації немає чітких дефініцій поняття “розбурені або нерозбурені”, проте їхнє тлумачення випливає з контексту);

– за ознакою “стадія реалізації проектів” у Національній класифікації України немає такої детальної категоризації проектів, як за стандартами PRMS-SPE, однак великою мірою вони відображені в поділі родовищ за ступенем підготовки до промислового освоєння й промисловим значенням;

– Національна класифікація запасів також ураховує вплив технологічних та економічних чинників на вироблення запасів, що є основою визначення обсягів добувних запасів, водночас вона зважає на інтереси держави як власника надр;

– під час визначення добувних запасів як за стандартами PRMS-SPE, так і Національної класифікації обчислюються коефіцієнти вилучення на природних режимах розробки, без огляду на технології вторинних методів впливу на пласт. Також беруть до уваги лише наявні на момент оцінки технології розробки родовищ, без розгляду перспективних;

– за ступенем достовірності – Доведені, Імовірні, Можливі – запаси не мають чіткої аналогії з поділом запасів за ступенем геологічного вивчення Національної класифікації, проте:

– Доведені запаси за стандартами PRMS-SPE зіставляються із запасами категорій А, В, і частково С₁, які мають площове поширення в контурі дренавання свердловин, що дали промислові припливи під час випробування, або в невивірених, але продуктивних за результатами ГДС [7];

– виділення меж ділянок підрахунку Доведених запасів жорстко регламентоване (обмежується зонами можливого дренавання свердловин, що дали промислові припливи під час випробування) стандартами PRMS-SPE, тоді як Національна класифікація припускає багатоваріантність виділення запасів високих категорій;

– Доведені запаси можуть бути виділені майже на будь-якій стадії ГРР, зокрема на стадії пошуків, коли родовище розбурено двома пошуковими свердловинами, які дали промислові припливи з різних гіпсометричних рівнів. У Національній класифікації виділення категорій запасів пов’язано зі стадіями та етапами ГРР: запаси категорій А+В виділяються лише на стадії промислової розробки родовища, категорії С₁ і С₂ – на стадіях пошуків, оцінки і підготовки родовищ до промислового освоєння (змінюється лише співвідношення їхніх обсягів);

– Національна класифікація запасів, на відміну від стандарту PRMS-SPE, спрямована також на оцінку стратегічного потенціалу країни, оскільки під час визначення обсягів добувних запасів, які мають комерційне значення, розглядають і запаси категорії С₂, які очікують вилучити з нерозбурених ділянок покладу.

Висновки. Виконаний аналіз головних принципів і підходів до виділення категорій і груп запасів/ресурсів нафти й газу за різними класифікаціями (цього разу Національна класифікація України та PRMS-SPE) дав змогу встановити між ними неабияку спорідненість. Відповідно матеріали цих досліджень у разі переходу України до нових стандартів звіт-

ності по запасах корисних копалин можуть бути використані під час розроблення та дальшої апробації нормативно-методичних матеріалів з гармонізації класифікацій. Уніфікація всіх визначень категорій і груп запасів/ресурсів вуглеводнів та сумісна їхня класифікація розкриває перспективи для залучення іноземних інвесторів до участі в проектах розробки українських родовищ нафти й газу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рудько Г.І., Нецький О.В., Назаренко М.В., Хоменко С.А. Національні та міжнародні системи класифікації запасів і ресурсів корисних копалин: стан та перспективи гармонізації: монографія/ Г.І. Рудько, О.В. Нецький, М.В. Назаренко, С.А. Хоменко. – Київ – Чернівці: Букрек, 2012. – 240 с.
2. http://www.spe.org/industry/docs/GuidelinesEvaluationReservesResources_2001.pdf
3. <http://www.spe.org/industry/petroleum-resources-classification-system-definitions.php>
4. http://www.spe.org/industry/docs/Reserves_Audit_Standards_2007.pdf
5. http://www.spe.org/industry/docs/Russian_PRMS_2007.pdf
6. http://rca.spe.org/files/3814/0834/5934/PRMS_Guidelines_Nov2011.pdf
7. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти й газу, Наказ ДКЗ України № 46 від 10.07.1998 р.

REFERENCES

1. Rudko G. I., Netskyi O. V., Nazarenko M. V., Khomenko S. A. National and international systems of minerals supplies and resources classification : the state and prospects of harmonization: monograph/G. I. Rudko, O. V. Netskyi, M. V. Nazarenko, S. A. Khomenko. – Kyiv – Chernivtsi: Bukrek, 2012. – 240 p. (In Ukrainian).
2. http://www.spe.org/industry/docs/GuidelinesEvaluationReservesResources_2001.pdf
3. <http://www.spe.org/industry/petroleum-resources-classification-system-definitions.php>
4. http://www.spe.org/industry/docs/Reserves_Audit_Standards_2007.pdf
5. http://www.spe.org/industry/docs/Russian_PRMS_2007.pdf
6. http://rca.spe.org/files/3814/0834/5934/PRMS_Guidelines_Nov2011.pdf
7. Instruction from application of Classification of bosom state fund minerals supplies and resources to the geologicaly-economical study of perspective areas resources and oil and gas deposits supplies, SCS Order of Ukraine № 46, 10.07.1998. (In Ukrainian).

Рукопис отримано 31.01.2018.