

Національна академія наук України
Інститут світової економіки та міжнародних відносин

На правах рукопису

Марковська Влада Станіславівна

УДК 339.9 : 338.33 [330.15 : 662.67

**Перспективи диверсифікації світового ринку енергоресурсів на основі
видобутку сланцевого газу**

08.00.02 Світове господарство і міжнародні економічні відносини

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Науковий консультант
доктор економічних наук,
професор
Хахлюк Анатолій Миколайович

Київ-2015

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічні підходи дослідження світового ринку енергоресурсів	
1.1. Основні чинники формування енергоринку	13
1.2. Структура енергетичного ринку	27
1.3. Шляхи запобігання загрозам та формування політики забезпечення енергетичної безпеки	49
Висновки до розділу 1	65
РОЗДІЛ 2. Особливості формування світового ринку енергоресурсів з урахуванням фактора видобутку сланцевого газу	
2.1. Особливості споживання сланцевого газу в державах Північної Америки	67
2.2. Перспективи видобутку та споживання сланцевого газу в країнах Європи	84
2.3. Сучасний стан і перспективи видобутку сланцевого газу на світовому ринку	115
Висновки до розділу 2	143
РОЗДІЛ 3. Енергетичні, екологічні та соціальні чинники безпеки в контексті розробки покладів сланцевого газу в Україні	
3.1. Оцінка перспектив розвитку сектору видобутку сланцевого газу в Україні	146
3.2. Аналіз екологічних наслідків видобутку сланцевого газу з впровадженням сучасних технологій	157
3.3. Соціально-економічна доцільність розробки родовищ сланцевого газу в Україні	169
Висновки до розділу 3	194
ВИСНОВКИ	197
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	202
ДОДАТКИ	224

Перелік умовних скорочень

- АЕС – атомна електростанція
- АТР – Азійсько-Тихоокеанський регіон
- БТО – Британська термальна одиниця
- ГЕС – гідроелектростанція
- ГРП – гідророзрив пласта
- ГТС – газотранспортна система
- ПЕР – паливно-енергетичні ресурси
- ПКУ – Податковий кодекс України
- СПГ – скраплений природний газ
- УРП – угода про розподіл продукції

ВСТУП

Актуальність теми. Нині посилилася необхідність втілювати в практику господарської діяльності ефективні системи управління стратегічними об'єктами та секторами, до яких вони належать, з метою захисту національних інтересів, виведення економіки з-під наслідків кризових явищ та забезпечення енергетичної безпеки держави, що в свою чергу може забезпечити їй сталий розвиток і вихід на світогосподарську арену на найбільш паритетних засадах.

На особливу увагу в цьому контексті заслуговує паливно-енергетичний комплекс, що є невід'ємною частиною економічного та суспільного добробуту й розвивається під значним впливом зовнішньоекономічного середовища, головним чином через обмеженість власних енергетичних ресурсів та нестабільність на ринках їх відтворення. Статистика останніх років свідчить, що в цьому секторі економіки, як в Україні, де через надмірну енергоємність ВВП питання енергозабезпечення постає надзвичайно гостро, так і в багатьох інших країнах, через зазначені вище чи інші причини, виникали певні кризові явища, які потребували термінових заходів щодо нормалізації становища.

Одним зі способів оптимізації цієї проблеми є диверсифікація енергоносіїв, насамперед завдяки розробці покладів сланцевого газу. Видобуток природного газу зі сланцю має низку переваг, що докорінним чином могли б змінити стан економіки не тільки деяких Європейських держав, а й, зокрема, України. Так, до них слід віднести близькість до ринків збуту, можливість добувати його у великій кількості через неглибоке залягання та майже повна невичерпність такого виду енергетичних ресурсів, адже метан має властивість генеруватися у сланці доти, доки відбувається дегазація глибинного водню, а цей процес може затягнутися на тисячі років.

Звичайно, ж існують певні труднощі, пов'язані з розробкою сланцевого газу, проте всі вони пов'язані головним чином із невисоким рівнем досліджень.

У перспективі через вичерпність звичайних паливних ресурсів, що інтенсивно видобуваються в світі, та постійну потребу у населення та промисловості енергетичними ресурсами, слід сконцентрувати дослідження на розробці сланцевого газу, що є на разі нетрадиційним видом палива.

У вітчизняній науці питання розробки покладів сланцевого газу не знайшло розгляду з економічної точки зору, а отже, сьогодні не існує вагомих напрацювань учених-економістів, на які можна було б спиратися під час дослідження. Проте визначений аспект розглянуто фахівцями в галузі геології, зокрема Ю. В. Колтуном, В.М.Кобрановою, В. Б. Порфір'євим, Й. В. Гренбергом, М. р. Ладиженським, О. Ю. Лукіним.

Зарубіжні вчені активніше розглядали перспективи диверсифікації світового ринку енергетичних ресурсів, а отже, питання сланцевого газу для багатьох з них не є новим. З-поміж тих, що зробили вагомий внесок, виокремимо Е. Геллер, С. Мельникову, С. Бойер, Дж.Кешнік, р. Суарес-Рівера, р. Левіс, Дж. Волтер.

Проте слід зазначити, що рівень дослідження поставленого питання не визначається широтою, адже найбільша кількість напрацювань сконцентрована в галузі геології. Економічний аспект видобутку сланцевого газу, як ресурсу, що здатний диверсифікувати світовий енергетичний ринок, не розглядався, а тому його можна вважати піонерним.

Потрібно ретельно оцінити той факт, що всі переваги, які можуть бути отримані під час видобутку цього ресурсу, в поєднанні їх із курсом держави на зниження енергоспоживання в усіх галузях економіки країни мають створити певні основоположні принципи оптимізації енергетичного балансу, що сьогодні є одним із визначальних чинників сталого розвитку будь-якої

країни та включення її на паритетних засадах до світогосподарської системи, що й зумовлює актуальність теми дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана відповідно до затвердженого плану науково-дослідницьких робіт відділу зовнішньоекономічних досліджень Інституту світової економіки і міжнародних відносин Національної академії наук України в межах наукової теми «Модернізація зовнішньоекономічної діяльності України в умовах переходу до сталого розвитку» (державний реєстраційний номер 0112U001183), а також плану міжкафедральних науково-дослідних тем факультету міжнародної економіки і менеджменту ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», зокрема, теми «Ресурси і моделі глобального економічного розвитку» (державний реєстраційний номер 0106U004357).

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження визначається його теоретико-прикладним характером і полягає у визначенні переваг та недоліків видобутку сланцевого газу для обґрунтування практичних рекомендацій щодо диверсифікації світового ринку енергетичних ресурсів.

Досягнення поставленої мети передбачає розв'язання таких **наукових завдань**:

- узагальнити підходи до розкриття понять «енергетика», «енергетичний ринок», «енергетична безпека»;
- визначити структуру енергетичного ринку, чинники впливу на неї;
- сформулювати основні засади формування політики енергетичної безпеки та заставити зазначену вище з нетрадиційними видами палива;
- проаналізувати обсяги видобутку та споживання сланцевого газу, як чинника формування енергетичної безпеки, на теренах Американського та Євразійського континентів;

- систематизувати сучасні тенденції світового ринку енергоресурсів і роль сланцевого газу на ньому;
- оцінити перспективи розвитку сектору видобутку сланцевого газу в Україні;
- з'ясувати економічну доцільність розробки покладів сланцевого газу в Україні;
- окреслити можливі соціальні та екологічні наслідки розробки сланцевого газу в Україні;
- запропонувати основні напрями вдосконалення регуляторної діяльності в сфері розробки родовищ сланцевого газу в Україні.

Об'єктом дослідження є диверсифікація світового ринку енергоресурсів.

Предметом дослідження є проблеми видобутку сланцевого газу, як складової світового ринку енергетичних ресурсів з метою забезпечення енергетичної безпеки.

Методи дослідження. Методологічна основа дослідження ґрунтується на діалектичному методі пізнання, який дає можливість вивчити економічні явища в їх розвитку та взаємозв'язку. Для розв'язання поставлених завдань у роботі використано: метод теоретико-емпіричного дослідження результатів новітніх теоретичних і прикладних розробок науковців, що включає аналіз, історико-логічну аргументацію, порівняння, узагальнення, системний аналіз, наукове прогнозування та ін., метод семантичного аналізу (для тлумачення категорій «енергетика», «енергетичний ринок», «нетрадиційний газ», «сланцевий газ» дослідження їх сутності й ролі на світогосподарській арені в контексті умов формування енергетичної безпеки країн – розділ 1, підрозділи 1.1, 1.2, 1.3); методи економічного, графічного та статистичного аналізу (при дослідженні особливостей формування енергетичної безпеки за рахунок використання покладів сланцевого газу, зокрема, для систематизації

та оцінки показників видобутку й споживання сланцевого газу на Американському та Євразійському континентах і в Україні, – розділ 2, підрозділи 2.1, 2.2, 2.3; розділ 3, підрозділ 3.1); структурно-логічний метод (при дослідженні взаємовпливу чинників видобутку та використання сланцевого газу в Україні й перспектив подальшого сталого розвитку національної економіки – розділ 3, підрозділ 3.1); системний метод (для розробки практичних рекомендацій з визначення економічної доцільності видобутку сланцевого газу в Україні та основних напрямів щодо вдосконалення регуляторної діяльності в цій сфері – розділ 3, підрозділи 3.2, 3.3).

Інформаційною основою дослідження є первинні та остаточні дані матеріалів Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, закордонних профільних міністерств, дані національних і міжнародних організацій (ООН, МЕА), національні й зарубіжні законодавчі та нормативно-правові акти, матеріали наукових конференцій, довідкова та періодична література, інтернет-ресурси.

Теоретичною основою дослідження є напрацьовані концептуальні положення провідних теоретиків світової та вітчизняної економічної науки й надбання в галузі енергетики, що стосуються проблеми дисертації.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертації на основі вивчення існуючих у світовій практиці концепцій та підходів щодо можливого розгляду енергетичного ринку загалом та вдосконалення його функціонування зокрема визначено теоретичні засади та прикладні аспекти його диверсифікації завдяки використанню такого нетрадиційного виду газу, як сланцевий. Зокрема:

уперше:

– обґрунтовано економічні, соціально-політичні, техногенно-природні, організаційно-управлінські засади оптимізації вітчизняної та світової енергетичної безпеки завдяки видобутку та подальшому

використанню сланцевого газу як способу диверсифікації джерел енергопостачання, особливо в країнах, залежних від монопольного постачальника енергетичних ресурсів, до яких належить і Україна;

– визначено економічну доцільність видобутку сланцевого газу в Україні та вплив його на економіку, зокрема, з'ясовано можливий термін (до 2035 р.) за який національна економіка позбудеться енергетичної залежності від зовнішнього постачання та вийде на рівень, достатній для забезпечення як внутрішніх потреб, так і експорту. Основою слугують розрахунки сценарію на 5 і 20 років, зроблені в результаті аналізу показників: витрати виробництва; кількість видобутку газу на одну свердловину та число свердловин; собівартість видобутку та прогнозна ціна продажу;

удосконалено:

– підходи до подолання негативних наслідків нестабільності національних економік через перерозподіл енергетичних ресурсів у контексті видобутку й застосування сланцевого газу; подолання енергетичної бідності певної групи країн; диверсифікації світового енергетичного ринку, а також негативні аспекти видобутку сланцевого газу, пов'язані з екологічними проблемами: порушенням поверхневого шару ґрунту, шкодою, завданою шумом і пилом під час спорудження системи енергопостачання і розбудови під'їзних шляхів; збитками тваринному і рослинному світу та водоносному шару;

– систематизацію й оцінку сучасних тенденцій у галузі енергетики для сприяння більш ефективному функціонуванню енергетичних ринків через залучення нових видів енергоресурсів, таких як відновлювані та нетрадиційні, до яких належать сланцева нафта і сланцевий газ. Здійснено прогноз їх поступового збільшення в структурі світових енергоресурсів;

– засади створення ефективного правового поля в сфері пошуку, розробки родовищ та використання сланцевого газу в Україні: запропоновано

внести зміни до існуючих нормативно-правових актів (законів України «Про нафту і газ», «Про угоди про розподіл продукції», «Про відходи», «Про охорону навколишнього середовища», «Про екологічну експертизу»; кодексів України: Бюджетного, Податкового, Водного, кодексу України «Про надра» тощо); створено проект Закону України «Про сланцевий газ»;

отримали подальший розвиток:

– парадигма диверсифікації світового ринку енергоресурсів, у тому числі завдяки розробці покладів сланцевого газу та його подальшому застосуванню. Суть змін полягатиме в такому: США нарощуватиме видобуток енергоресурсів загалом та сланцевого газу зокрема й збільшить експорт насамперед до Європи; Китай вийде на рівень видобутку, здатний задовольнити внутрішній попит; попит на газ у Європі зросте майже вдвічі; Росія збільшить обсяги видобутку, проте за певної гео- та регіональної політики може спровокувати надлишок природного газу; Україна, за оптимістичним сценарієм, зможе задовольняти внутрішні потреби і навіть відправляти частину газу на експорт;

– оцінка можливості підвищення енергетичного потенціалу та забезпечення енергетичної безпеки України з метою отримати вихід на світовий енергетичний ринок на паритетних засадах, завдяки розробці сланцевих формацій середнього ступеня перспективності (ділянки Вигода і Делятин та Болтинська западина на території Кіровоградської і Черкаської областей) та високого ступеня перспективності (Бахмутської, Руденківської, Кальміус-Торецької, Охтирської, Ніжинсько-Роменської, Лозівської, Луганської, Харківської, Монастирецько-Андріївської, Ліщинської, Рава-Русько-Крехівської, Давиденківської ділянок).

Практичне значення одержаних результатів. Основні аспекти полягають у розробці науково обґрунтованих теоретичних положень і практичних рекомендацій щодо диверсифікації світового ринку енергетичних ресурсів завдяки видобутку сланцевого газу.

Висновки та пропозиції щодо визначення економічної доцільності розробки родовищ сланцевого газу в Україні використані у практичній діяльності Міністерства енергетики та вугільної промисловості України Департаментом з питань нафтової, газової, торф'яної, нафтопереробної промисловості й альтернативних видів палива (довідка № 31/4-2997 від 01.11.2012р.). Наукові результати дисертації в частині положень щодо перспектив розвитку сектору видобутку сланцевого газу в Україні використані в роботі Міністерства енергетики та вугільної промисловості України Департаментом стратегічної політики та ядерно-енергетичного комплексу (довідка № 15-2/458 від 12.07.2013р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є одноосібно виконаною науковою працею. Усі наукові результати, що викладені в дисертаційній роботі та виносяться на захист, здобуті автором самостійно.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та висновки дисертаційної роботи оприлюднені на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: Криворізькій сесії I Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Придніпровські соціально-гуманітарні читання, частина III» (м. Кривий Ріг, 2012); II Міжнародній науково-практичній конференції «Економіка: сучасний стан та пріоритети розвитку» (м. Сімферополь, 2012); II Всеукраїнській науковій конференції з міжнародною участю «Сучасні соціально-гуманітарні дискурси» (м. Дніпропетровськ, 2012); IX Міжнародній інтернет-конференції «Формування та розвиток економіки в сучасних умовах господарювання» (м. Луцьк, 2013); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченій 150-річчю академіка В.І. Вернадського (м. Сімферополь, 2013); науковій конференції «Світовий досвід удосконалення зовнішньоекономічної діяльності в контексті концепції сталого розвитку» (м. Київ, 2012); II Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Ринкова природа

інституційних трансформацій сучасних економічних систем» (м. Чернівці, 2013); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми глобальних процесів у світовій економіці» (м. Київ 2012); Міжнародній науково-практичній конференції «Інтеграційні пріоритети України в сучасному геоeкономічному просторі» (м. Сімферополь, 2012); I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Придніпровські соціально-гуманітарні читання» (м. Бердянськ, 2012); Міжнародній науково-практичній конференції «Міжнародні відносини і інтеграційні проекти на пострадянському просторі» (м. Дніпропетровськ, 2012); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Науковий діалог Схід–Захід» (м. Кам'янець-Подільський, 2013).

Публікації. Основні положення та результати дисертаційної роботи відображені у 21 публікації (загальним обсягом 6,04 друк. арк., з яких особисто авторові належить 5,62 друк. арк.), у тому числі 9 публікацій надруковано в наукових фахових виданнях (загальним обсягом 4,08 друк. арк.). Загальна кількість публікацій за темою дисертації становить 21 найменування.

Обсяг і структура роботи. Дисертація складається зі вступу, переліку умовних скорочень, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг основного тексту дисертації налічує 201 сторінку, він містить 32 таблиці, 12 рисунків. Список використаних джерел містить 161 найменування. Дисертація включає 4 додатки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВОГО РИНКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

1.1 Основні чинники формування енергоринку

Чинником сталого розвитку як окремо взятої країни, так і всієї світогосподарської системи, є поглиблення взаємодії в галузі економіки, особливо налагодження взаємовигідних господарських зв'язків держав у галузі енергетики – фундаментальному секторі економіки та формування спільного енергетичного ринку, головною метою якого є досягнення паритету між попитом і пропозицією на енергетичні ресурси на внутрішньому ринку та розширення можливостей поставок до країн, що за своєю ресурсонаділеністю перебувають на нижчому щаблі розвитку.

Отже, насамперед треба визначити сутність поняття «енергетика».

Так, дехто з авторів вважає, що енергетика – основний чинник концепції сталого розвитку [1, с. 18].

За тлумаченням інших, це – галузь науки й техніки, що включає вивчення енергетичних ресурсів і виробництво (генерування), перетворення, передання, розподіл та використання енергії в різноманітних її формах для забезпечення кількісного та якісного розвитку всіх галузей народного господарства [2, с. 6].

У подібному руслі трактує це поняття ще один автор: енергетика – це сукупність великих природних і штучних (рукотворних) систем, призначених для отримання, перетворення, розподілу та використання в господарській діяльності енергетичних ресурсів усіх видів [3, с. 3].

Аналогія простежується і в іншому тлумаченні: енергетика – це велика й складна галузь техніки, що ставить перед собою основу завдання постачати

енергію промисловості, сільському господарству, транспорту й побуту [4, с. 4].

Також має право на існування визначення, за яким, енергетика – це галузь народного господарства, що охоплює складну сукупність процесів перетворення, розподілу та використання всіх видів енергетичних ресурсів від їх видобутку до приймачів енергії включно [5, с. 14].

Існує й інший підхід, коли енергетику визначають як основу економіки, що забезпечує функціонування всіх галузей, формування значної частки дохідної частини бюджету та надходження валютних коштів [6, с. 2].

Кожне з окреслених вище понять є таким, що відображає сутність цього життєво важливого аспекту, проте під різним кутом зору. Саме тому доцільно впровадити нове тлумачення, яке за змістом могло б повністю розкрити цю важливу складову суспільного життя. Отже, на наш погляд, енергетика – це сукупність природних та штучних підсистем у сфері господарсько-економічної діяльності людини, основу яких становлять енергетичні ресурси, оптимальне використання яких забезпечує країні ефективне функціонування і сталий розвиток.

У цьому контексті важливо, що функціонування цього сектору економіки здійснюється в межах ринку. Розглядаючи останній крізь призму стандартної економічної теорії, можна визначити його як такий, що складається з покупців та продавців гомогенного продукту, що перебувають у досить тісному контакті для визначення єдиної ціни на певний продукт під час виконання транзакції. І якщо теоретично це має дуже простий вигляд, на практиці досить небагато галузей виробництва та споживання, де існує високий рівень значимості гомогенного продукту на ринку.

У випадку енергетичного ринку енергія – це фундаментальний продукт, використовуваний господарствами для виробництва, транспортування та інших дій, зв'язаних із товарами та послугами, що мають попит на світовому ринку. Цей попит задовольняють різноманітні види

енергії, а точніше – енергоносії. Тут енергія вже не лише гомогенний продукт, а втілюється у величезну кількість диференційованих енергоносіїв, декотрі з них взаємозамінюються легше ніж інші. Попри це, гнучкість взаємозамінності між енергоносіями і перехресна гнучкість попиту серед покупців досить значні, щоб забезпечити такий висновок: рішення, прийняте постачальником одного з енергетичних ресурсів, буде значною мірою залежати від дій інших постачальників [7, с. 241].

У цьому розрізі неможливо обійти увагою таке поняття як ринкова структура. Існує безліч чинників, що впливають на її формування, надто – у галузі енергетики. Серед основних виокремимо кількість постачальників, кількість споживачів, диференціацію продукції та бар'єри для входження у галузь.

Щодо першого параметра, який ще називають структурою пропозиції, варто зазначити, що енергетичний ринок – один із найбільш монополізованих, що зумовлено насамперед нерівномірною наділеністю ресурсами та різним рівнем технологічного розвитку країн. Отже, рівень до якого тотальний контроль над продуктом сконцентровано в руках продавця, досить високий.

Кількість споживачів або структура попиту в межах енергетичного сектору також має високий рівень насиченості, що своєю чергою прямо впливає на формування білатеральної конкуренції в галузі.

Диференціація продукту нашоєхує на однозначно негативний висновок, адже енергетичні ресурси, хоча й налічують велику кількість видів, є досить уніфікованими для споживача.

І, насамкінець, розглядаючи перепони, що існують для входження в галузь, зазначимо, що на ринку енергетики вони справді існують, і це пов'язано з механізмом функціонування таких аспектів, як звуження географічних меж ринку, наприклад, унаслідок підвищення рівня технологічного забезпечення країни і переходу на власні ресурси, та

діяльність органів державної влади щодо регулювання економіки, яка може втілюватися у застосуванні ліцензування чи оподаткування.

Акумулюючи окреслені вище параметри, можна впевнено стверджувати, що енергетичний ринок є ринком недосконалої конкуренції, а у вузчому трактуванні – ринком білатеральної конкуренції, тобто таким, де існує протиборство між об'єднаними споживачами та єдиним постачальником. Така ситуація акумулює риси як монополії, так і моносонії, що виявляється у визначенні ціни: називаючи ціну, кожна зі сторін орієнтується на такий обсяг, при якому визначена ціна надасть йому найбільший зиск у вигляді прибутків. Тобто обидві сторони одночасно намагаються вибрати не тільки ціну товару, а ще й його кількість. Очевидно, що ці параметри часто не збігаються, тому питання покращення ефективності функціонування кожного окремо взятого ринку енергетичних ресурсів постає надзвичайно актуальним.

Перш ніж розглядати можливі способи покращення роботи цього сектору, потрібно сконцентрувати увагу на його системотворчих чинниках. Позаяк погляд на цей сектор економіки вимагає комплексного й досить широкого підходу, адже формування ринку енергетики нерозривно зв'язане з процесами глобалізації, регіоналізації господарського життя, умовами ринкової економіки, наявності ресурсної бази тощо, варто поділити останні на дві категорії: екстернальні та інтернальні.

Екстернальні чинники формування енергетичного ринку пов'язані насамперед із чинниками зовнішнього впливу, до яких віднесемо такі: неперервне зростання масштабів світової енергетичної системи, зростання попиту на енергоносії у країнах, що активно розвиваються, високий рівень політичних ризиків у деяких основних країн-постачальників енергоресурсів, високий рівень волатильності енергетичних ринків, невелика кількість альтернатив щодо реальної диверсифікації останніх, диспропорційність

ресурсного забезпечення та споживання тощо [8, с. 29–31]. Із огляду на вагомість кожного чинника, розглянемо їх окремо.

Перший аспект – зростання масштабів світової енергетичної системи. Світова енергетика характеризується зростанням впливу глобалізаційних процесів, тобто інтенсифікацією процесів інтернаціоналізації та інтеграцією економічних, політичних і соціальних відносин між суб'єктами світової економіки, унаслідок чого поступово формуються взаємозалежні частини єдиної саморегульованої глобальної економіки [9, с. 53]. Серед причин поширення цього процесу є також інтернальні чинники формування енергетичного ринку – різна забезпеченість суб'єктів економічними ресурсами, зокрема паливно-енергетичними, що постає першоосновою зародження та розвитку міжнародних економічних відносин як між окремими країнами, так і на регіональному та глобальному рівнях. При цьому нерівномірність такого розподілу провокує торгівлю та міжнародний обмін у країнах, що володіють паливними ресурсами в достатній кількості, збільшуючи при цьому національне багатство завдяки зростанню експортної частки в структурі виробництва продукту.

Ці процеси передусім стосуються ринку нафти, як такого, що на разі виступає фундаментальним. Проте аналогія проглядається і на газовому ринку, адже рівень глобалізації цієї царини зростає зі збільшенням у ній частки скрапленого природного газу, який завдяки останнім нововведенням у цьому напрямі, можна поставляти на великі віддалі. Крім цього, зростають можливості в сфері електроенергії, яку зараз завдяки новітнім технологіям, можна транспортувати за допомогою як підводних кабелів, так і повітряних ліній електропередач.

Другий аспект – зростання попиту на енергетичні ресурси. Незважаючи на всі зусилля світової спільноти в межах запровадження програм із енергозбереження та енергоефективності, попит на паливно-енергетичні ресурси постійно зростає, а надто – з боку країн, що розвиваються. При

цьому деякі держави нехтують тим фактом, що енергоефективність національної економіки, або ж ефективність перетворення енергоресурсів на «добробут суспільства» (продукт діяльності економічної системи) є надзвичайно актуальним завданням [10, с. 137]. Така ситуація зумовлена зазвичай низкою чинників: низька пріоритетність політики енергоефективності, для національної економіки, що відбивається на суб'єктах господарювання, органах влади тощо і спонукає до прийняття управлінських рішень, які за своєю сутністю орієнтовані на найменш витратні та найбільш прості для розуміння кроки; надання пріоритету адміністративно-організаційним та контрольним заходам, які часто полягають у силовому обмеженні енергопостачання (обмеження подання теплової енергії, відімкнення від електро- та газопостачання під час реалізації програм із енергозбереження; відсутність економічної вигоди у суб'єктів господарювання від реалізації проектів із енергозбереження завдяки можливості отримати належний рівень прибутковості неекономічними методами (наприклад, несплата податків); неадекватність управлінських впливів у сфері енергоефективності, що зумовлено великою мірою нерозумінням сутності політики «енергозбереження» та «енергоефективності» [11, с. 61–62].

Такі країни, як Бразилія, Індія, Китай та низка інших, що інтенсивно розвиваються, провокують підвищення цін на енергетичному ринку не тільки через активне зростання їх економік, що виявляється у збільшенні попиту на енергетичні ресурси, а й через низьку енергоефективність їхніх суб'єктів господарювання.

Третій аспект формування енергетичного ринку – рівень політичних ризиків у країнах, що є основними продуцентами енергетичних ресурсів. Це стосується насамперед ринку нафти, адже ситуація на Близькому Сході дуже нестабільна, а нафта, основні запаси якої сконцентровані саме в цьому регіоні, все ще залишається одним із найбільш використовуваних паливно-

енергетичних ресурсів у світі. Світова спільнота мала змогу декілька разів спостерігати підвищення цін на цей ресурс під час революцій 2011 р. у Лівії, Сирії, Алжирі та деяких інших близькосхідних країнах. Крім цього, не слід забувати, що ціноутворення на ринку газу – другого сьогодні за важливістю й частотою використання паливно-енергетичного ресурсу – нерозривно зв'язане з ринком нафти.

Механізм цієї прив'язки такий: з огляду на те що природний газ – це газ, а нафта – рідина, ці ресурси необхідно зіставити між собою. Найперше слід перевести ціни на нафту і газ в однакові одиниці виміру. У світовій практиці для цього існує британська термальна одиниця (British thermal units; БТО) – кількість тепла, яка потрібна для того, щоб нагріти 1 фунт води на 1 градус за Фаренгейтом ($1 \text{ БТО} = 252 \text{ кал} = 1,055 \text{ Дж}$). 1 барель нафти містить 5, 825 млн БТО, 1 м^3 газу – 36, 6785 БТО [12, с. 268].

Проте слід зазначити, що єдиної формули розрахунку ціни на газ не існує. І хоча в цій царині йдеться про ринковий механізм ціноутворення, використовуються різні формули, ціна контрактів є комерційною таємницею, застосовуються політичні важелі впливу. Одна з формул розрахунку – формула «паливного паритету» (burner tip parity). За цією формулою, ціна 1 млн БТО газу $= -0,5 + 0,1511 \times$ ціну 1 бареля нафти. Друга формула отримання ціни може бути розрахована з використанням регресійного аналізу. Наприклад, ціна на російський газ може бути виражена таким чином: ціна 1 млн БТО газу $= 1,5762 + 0,1009 \times$ ціну 1 бареля нафти. Але з огляду на те що традиційно ціна газу розраховується з лагом 9 місяців, це зменшує швидкість змін у ціні на газ порівняно зі змінами цін на нафту. Отже, щоб врахувати ці розбіжності, застосування регресійного аналізу трансформує цю формулу до такого вигляду: ціна 1 млн БТО газу $= 0,714 + 0,046 \times$ ціну 1 бареля нафти $+ 0,0975 \times$ ціну 1 бареля нафти 9 місяців назад [12, с. 269–271]. Існують також і інші формули.

Тісний зв'язок ринків двох найбільш важливих сьогодні ресурсів, що виявляється в одному з найважливіших аспектів – ціноутворенні, є зрозумілим. Нестабільність одного ринку, зростання політичних чи воєнних ризиків, трансформації, що призводять до формування «гарячої точки» видобутку – це чинники дестабілізації, що лише провокують більшу волатильність іншого ринку.

Четвертий аспект формування енергоринку нерозривно зв'язаний з попереднім, проте вартує виокремлення: нестабільність світових цін на нафту і газ. В останні роки спостерігається стійка тенденція до зростання вартості нафти, а отже, й вартості газу, що дає підстави для розуміння того, що ціни перебувають у зростаючому тренді, а з огляду на надзвичайну довгостроковість останнього, можна дійти висновку, що така парадигма зберігатиметься ще довго.

Механізм такого росту аналізується всією світовою спільнотою, проте спільного розуміння в цьому питанні не існує. Але є підстави стверджувати, що епоха дешевих паливно-енергетичних ресурсів, зокрема нафти та газу, завершилася.

Ще один аспект формування енергоринку – відсутність простих альтернатив, які можна реалізувати в найближчому майбутньому, та економічно ефективних і конкурентоспроможних щодо традиційних нафтових і газових ресурсів, на зростання залежності від використання вуглеводнів.

Світова спільнота докладаеться всяких можливих зусиль з метою оптимізації використання традиційних енергоресурсів у поєднанні з можливою їх диверсифікацією, головним чином, за рахунок застосування нетрадиційних ресурсів нафти та газу, як ось: нафта щільних колекторів (тобто нафта, що витягується з тих порід, що раніше вважалися неперспективними), баженіти, матрична нафта, нафта великих глибин, сланцева нафта, метан вугільних родовищ, газ щільних колекторів,

сланцевий газ, газогідрати (кристалічні сполуки води та газу), газ, розчинений у пластових водах, газ великих глибин. Крім цього, розглядаються відносно нові нетрадиційні джерела енергії: енергія сонця, вітру, геотермальних джерел, приливів тощо. Водночас, у найближчих декілька років, поки технології вилучення енергії з джерел інших, ніж нафта та газ, запрацюють на повну силу, вуглеводнева сировина залишатиметься основним джерелом енергії, а отже, світова енергетична безпека в багатьох аспектах визначатиметься розв'язанням завдань, пов'язаних із цими ресурсами (транспортування на економічно та політично вигідних умовах, видобуток тощо).

Шостий чинник формування енергоринку – диспропорційність у ресурсному забезпеченні світогосподарського комплексу. Цей чинник нерозривно зв'язаний зі зростанням попиту на енергоресурси. При цьому ефект випереджання попитом на енергоносії природного та штучного технологічного потенціалу сьогоденної вуглеводневої енергетики об'єктивно підсилюється низкою аспектів. Серед них вирішальну роль відіграють такі: нерівномірний розподіл видобутку та споживання енергоресурсів у світі, інерційність енергетичного балансу, що склався на глобальному рівні, вузькість інфраструктури з транспортування та розподілу енергоресурсів, поява нових країн-споживачів.

Таким чином, формування ринку енергетики в сучасних умовах відбувається під впливом не швидкоплинних, операційних чинників зміни кон'юнктури, а величезної кількості негативних системотворчих аспектів.

Сьомий чинник формування цього ринку – енергетична бідність країн Азійського та Африканського регіонів. Відсутність власних енергетичних ресурсів у більшості з них за відсутності технологій є своєрідним обтяжуючим чинником для забезпечення сталого функціонування ринку енергоресурсів і створення надійних засад у напрямі формування глобальної енергетичної безпеки.

Беручи до уваги щільність населення, яке проживає в цих регіонах, можна з упевненістю сказати, що забезпечити 2 млрд осіб енергоресурсами вкрай важко. При цьому країни, що не мають доступу до економічно вигідних і прийнятних для них енергетичних послуг, стають негативними важелями при формуванні глобальної енергетичної безпеки, що є, своєю чергою, лише складовою такого глобального аспекту як безпека економічна.

У цьому контексті системотворним чинником на найближчих декілька років можна вбачати вагомий внесок розвинених країн у боротьбу з бідністю. Це може відбуватися, головним чином, у разі передання новітніх технологій з освоєння наявних енергетичних ресурсів, технологій з видобутку нових і нетрадиційних джерел енергії, передання сучасного обладнання, здатного ефективно імплементувати технології з енергозбереження та енергоефективності тощо.

Восьмим екстернальним чинником можна вважати той факт, що використання енергетичних ресурсів пов'язане насамперед із екологічними проблемами, що поряд зі збільшенням населення на планеті, вимагає виокремлення цього чинника. Сучасні проблеми енергетичного сектору, з додатком у вигляді незастосування механізмів Кіотського протоколу, негативно відбиваються на екологічній царині, при цьому прямо впливаючи на глобальне питання зміни клімату, що може мати наслідком значні техногенні та природні катастрофи.

Саме тому, аби локалізувати загрози на рівнях як національної, так і глобальної безпеки, процес формування енергетичного ринку слід корелювати з такими чинниками: врахування всіх системотворних чинників з подальшою оптимізацією негативних та застосування методів підвищення ролі позитивних, розвиток регулярного обміну інформацією на міждержавному рівні щодо запроваджених програм у цій галузі, програм, які планується застосувати, існуючої ситуації; пошук можливих шляхів

підвищення ефективності функціонування енергоринку загалом, з урахуванням можливих наслідків у галузі екології, тощо [8, с. 32].

Хоча екстернальні чинники й посідають провідну позицію у формуванні глобального енергетичного ринку, не можна обійти увагою інтернальні, тобто пов'язані з функціонуванням ринку енергоносіїв на рівні однієї держави.

Серед основних інтернальних чинників виокремлюють такі: абсолютні обсяги наявних покладів, співвідносні обсяги різноманітних видів енергетичних ресурсів, співвідношення обсягів наявних енергетичних ресурсів із господарською інфраструктурою, що склалася в процесі історичного розвитку держави, співвідношення обсягів наявних енергетичних ресурсів з наявними факторами виробництва, рівень енергоємності економіки. Із огляду на те що кожен з них робить фундаментальний внесок у формування попиту та пропозиції на енергетичному ринку, розглянемо кожен окремо.

Абсолютні обсяги наявних покладів являють собою наділеність кожної країни енергетичними ресурсами. Важливість цього зумовлена аспектом нерівномірності географічно-геологічного розташування останніх. Як відомо, існує безліч видів ресурсів, проте сьогодні найбільш використовуваними є нафта і природний газ. Тому розглянемо цей аспект саме на прикладі нафти і газу.

За статистичними даними ОПЕК, Організації країн-експортерів нафти, до країн, на території яких розташовані найбільші розвідані запаси нафти, належать: у Північній Америці – Сполучені Штати, у Латинській Америці – Венесуела, у Східній Європі – Росія та Казахстан. Показники доведених запасів у Західній Європі є надто малими. Натомість Середній Схід – лідер із запасів, тут виокремлюється одразу декілька країн: Іран, Ірак, Кувейт, Саудівська Аравія, Об'єднані Арабські Емірати, в Африці – Лівія та Нігерія, в Азійському та Тихоокеанському регіонах – Китай, проте із надзвичайно

низьким для своїх темпів розвитку, території та кількості населення показником [13, с. 24; 14, с. 22].

На ринку газу ситуація ще гірша. Згідно з останніми даними, в Північній Америці – Сполучені Штати, проте з низьким для свого рівня розвитку показником, Латинській Америці – Венесуела. Східна Європа, завдяки Росії і Туркменістану, є абсолютним лідером. Натомість у Західній Європі запаси природного газу майже повністю відсутні, на Середньому Сході лідерами є Іран і Катар, у Африці – Нігерія та Алжир, в Азійсько-Тихоокеанському регіоні – Австралія, Китай, Індонезія, Малайзія та М'янма – з мікрочастками запасів [13, с. 25], [14, с. 23].

Аналізуючи наведену вище інформацію, зосередимо увагу на тому, що весь інший світ, а це приблизно 170 країн, залишається поза межами, а тому, щоб вийти з узбіччя на широку дорогу, мусить пристосовуватись до гри країн-лідерів та запроваджувати новітні технології або з видобування нових нетрадиційних ресурсів, або з оптимізації енергоспоживання.

Другий інтернальний чинник можна пов'язати з попереднім. Це – співвідносні обсяги різноманітних видів енергетичних ресурсів. Як ми вже зазначали, основними енергоносіями сьогодні є нафта та природний газ. Проте до цього переліку слід додати вугілля, торф, метан, горючі сланці, альтернативні джерела енергії (енергія приливів, вітру, сонця тощо). Отже, ті країни, що не володіють традиційними ресурсами, можуть зменшувати їх частку імпорту у внутрішньому валовому продукті завдяки використанню менш поширених, якщо такі є в наявності, чи новітніх технологій, що можуть створювати альтернативні джерела енергоносіїв.

Третім інтернальним чинником формування енергетичного ринку постає співвідношення обсягів наявних енергетичних ресурсів з господарською інфраструктурою, що склалася в процесі історичного розвитку держави. Необхідність виокремлення цього аспекту зумовлена передусім, тим, що існує група країн (наприклад, країни Азійсько-

Тихоокеанського регіону та Африки), де швидкість розвитку економік, зокрема виробництва, значно перевищила темпи розвитку інфраструктури, що призводить до формування негативних ефектів при побудові парадигми енергетичної безпеки.

Так, розглядаючи цей напрям формування енергетичного ринку на прикладі поставок природного газу, слід зауважити, що побудова магістрального газопроводу – надзвичайно витратна стаття, адже, окрім основної частини газопроводу, потрібно через певні проміжки встановлювати газокомпресорні станції, які б підтримували тиск. Кінцевий пункт вимагає побудови газорозподільчих станцій, необхідних для забезпечення поставок споживачам. Крім цього не завжди можна побудувати наземний чи підземний газопровід, адже інколи маршрути сягають тисяч кілометрів та мають ділянки, що проходять по воді, а це потребує застосування новітніх технологій і прокладання найбільш коштовних підводних газопроводів.

Ще одним чинником впливу на формування енергетичного ринку, четвертим, є співвідношення обсягів наявних енергетичних ресурсів з наявними чинниками виробництва. Зазвичай економісти відносять до чинників виробництва працю, землю та капітал. Ця сфера не є винятком. Якщо питання праці не викликає непорозумінь, адже розвиток освіти вже давно перебуває в позитивному тренді, а, за відсутності фахівців у якійсь країні існує можливість застосувати програму обміну, то з капіталом усе набагато складніше.

Необхідність вкладень капіталу виробництва в енергетичний сектор очевидна, із огляду на високу вартість розвитку інфраструктури та новітніх технологій з видобутку нетрадиційних видів енергетичних ресурсів, і з інших причин. Розглядаючи цей момент докладніше, зосередимося на такому факті: країни з найбільш високим рівнем валового внутрішнього продукту та валового внутрішнього продукту на душу населення здебільшого і є країнами з найбільшими запасами традиційних нафти та природного газу. Інформація,

надана Міжнародним валютним фондом, свідчить на користь саме цього [15, с. 2–39]. Так, до перших 50 країн за окресленими вище показниками належать Сполучені Штати Америки, Катар, Бруней, Кувейт, Об'єднані Арабські Емірати, Саудівська Аравія, Росія та інші країни. Ті, що не були названі серед найбільших власників традиційної енергетичної ресурсної бази, також стоять в кінці списку, адже формування капіталу всередині країни прямо залежить і від цього аспекту.

Отже, зауважимо, що країни, які перебувають на так званому енергетичному узбіччі та не володіють високим ступенем насиченості власними чинниками виробництва, зокрема капіталом, мусять концентруватися на пошуках нових і нетрадиційних шляхів розірвання цього замкнутого кола: енергетичні ресурси – капітал.

І, насамкінець, неможливо обійти увагою п'ятий інтернальний чинник формування енергоринку – рівень енергоємності економіки – кількість споживання паливно-енергетичних ресурсів, необхідну для використання під час виготовлення продукції, надання послуг, виконання робіт. На базі державного розгляду така одиниця розраховується щодо валового внутрішнього продукту.

Що вищий показник, то більша енергоємність економічного господарства. Для порівняння нагадуємо, що найменші показники мають Японія та Німеччина (0, 24 та 0,26 т у.п. /1000 дол. США) – країни, що повністю залежать від поставок енергетичних ресурсів. Натомість багато країн пострадянського простору, Латинської Америки та Азійсько-Тихоокеанського регіону посідають набагато гірші позиції [16]. Останнім, з метою входження на світовий енергетичний ринок на паритетних засадах та збереження енергетичної безпеки, варто вдатися до переходу на більш енергоємні технології та до нівелювання стереотипів поведінки в цій галузі. На цьому шляху доведеться долати цілу низку перепон, як ось: світова фінансова криза, що зумовила загальний дефіцит фінансових ресурсів, як

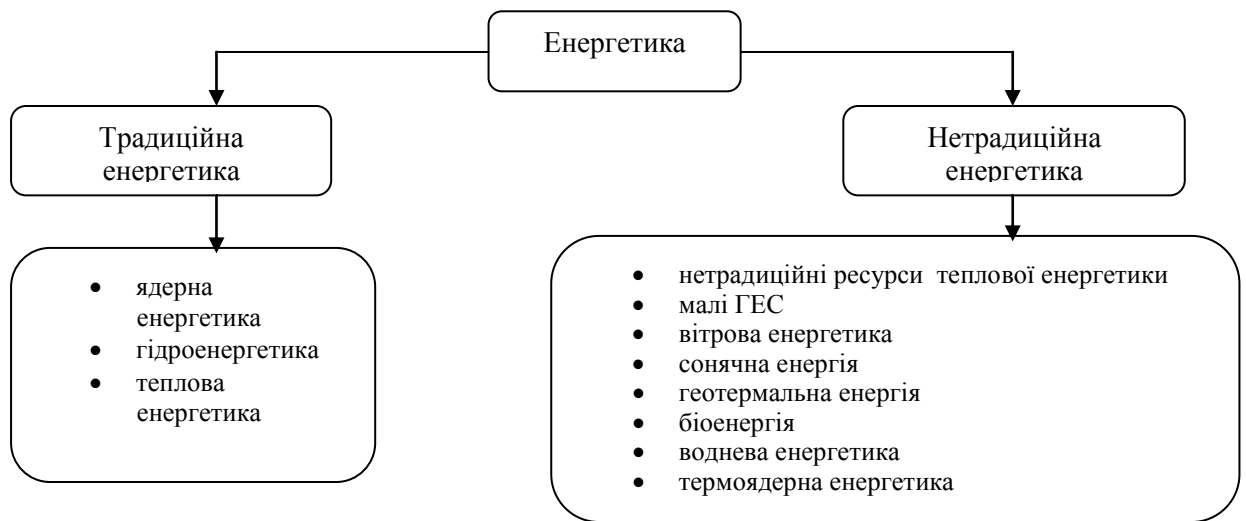
таких, які необхідно мати у власному розпорядженні, так і тих, які можна надавати в позику; глибинна інвестиційна криза, зумовлена вже не тільки фактом економічної рецесії, а й високим рівнем невизначеності перспектив у соціально-економічному розвитку, що своєю чергою стримує реалізацію цілої низки програм з технологічної модернізації підприємств; позитивні зрушення в структурі економічних господарств у докризовий період завдяки конкурентним перевагам, отриманим із розвитком енергоємних галузей, наприклад, таких, що виробляють сировину та продукти з низьким ступенем обробки.

Таким чином, акумулюючи викладену вище інформацію, можна зазначити, що наведені чинники, як екстернального – зовнішнього, так і інтернального – внутрішнього характеру, дають підставу говорити про труднощі функціонування енергетичного ринку. Отже, його можна розглядати, як гнучку систему, що потребує для свого розуміння широкого й комплексного підходу. Існування цієї царини прямо залежить від чинників впливу як глобальної економіки, так і наявних у межах однієї країни, адже саме країна формує попит та пропозицію в цій галузі.

1.2 Структура енергетичного ринку

Енергетичний ринок є складним механізмом. Так, низка чинників екстернального та інтернального характеру постає передумовою того, що частина країн на світовій арені виступає як продавець енергетичних ресурсів, тоді як інша, що відчуває нестачу останніх, залишається на позиції покупця [17, с.253]. Отже, потрібно сконцентрувати увагу на структурі цього ринку, з подальшим виокремленням основних видів паливно-енергетичних ресурсів та країн виробників і споживачів, адже орієнтація паливно-енергетичного балансу кожної держави прямо залежить від рівня існуючих запасів [18, с. 9].

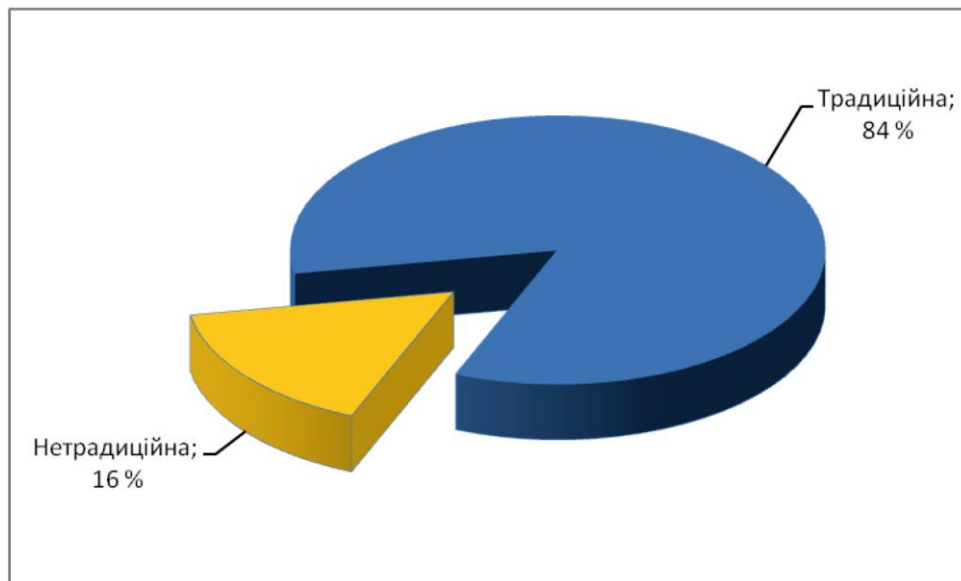
Схематично структура енергетичного ринку зображена на (рис. 1.1).



Джерело: складено автором за [13–15, 19, 21–25]

Рис. 1.1. Структура енергетичного ринку

Частки такого ринку в числовому виразі показано на рис. 1.2.



Джерело: [19, с. 17]

Рис. 1.2. Структура світового енергетичного ринку, частки

Із огляду на те що традиційна енергетика займає найбільшу частку, слід почати розгляд саме з неї. Найбільш уживаними ресурсами в світі сьогодні постають ті, що продукують теплову енергетику: нафта, газ та вугілля. Серед них найбільш уживаним ресурсом – на неї припадає трохи більше третини – є нафта [20, с. 9]. Саме для її ґрунтовного розгляду, як і всіх інших ресурсів, слід звернутися до статистичних даних у їх динаміці за останні роки.

Найбільше нафти сьогодні видобувають країни ОПЕК, їх частка в загальному видобутку становить 79 % і практично не змінюється з року в рік. Ця закономірність не поширюється лише на дві країни з десяти найбільших видобувачів за 2009–2013 рр. – Росію та Казахстан. Їх відсутність у цій організації зумовлена, очевидно, низкою політичних чинників. Лідером цього списку довгий час була Саудівська Аравія, проте протягом останніх років активно зростає видобуток нафти на теренах Венесуели (табл. 1.1.)

Таблиця 1.1

Найбільші країни-видобувачі нафти, 2009–2013 рр. (млн бар.)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Венесуела	211,2	296,5	297,6	297,7	298,3
Ірак	115	143,1	141,4	150,0	150,0
Іран	137	151,2	154,6	157,0	157,0
Казахстан	39,8	39,8	39,8	30,0	30,0
Кувейт	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5
Лівія	46,42	47,1	48,01	48,5	48,5
Нігерія	37,2	37,2	37,2	37,1	37,1
ОАЕ	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8
РФ	79,43	79,43	77,4	92,1	93,0
Саудівська Аравія	264,6	264,5	264,41	265,9	265,9
ОПЕК	1064	1193	1200	1214	1214
Весь світ	1336	1467	1482	1687	1688

Джерело: [13, с. 24; 14, с. 22]

Аналізуючи далі ринок споживання нафти, слід зазначити, що найбільші країни-видобувачі цього традиційного паливно-енергетичного ресурсу, не є найбільшими споживачами при цьому, що свідчить на користь біполярності ринку з полюсами зі створення попиту та пропозиції (табл. 1.2).

Так, найбільшими країнами-споживачами нафти із значним відривом у період 2009–2013 рр. виступають Сполучені Штати Америки та Китай. Усі інші країни характеризуються більш-менш стабільним рівнем споживання, що складає в середньому 2–3 тис барелів нафти.

Таблиця 1.2

Найбільші країни-споживачі нафти, 2009–2013рр. (млн бар.)

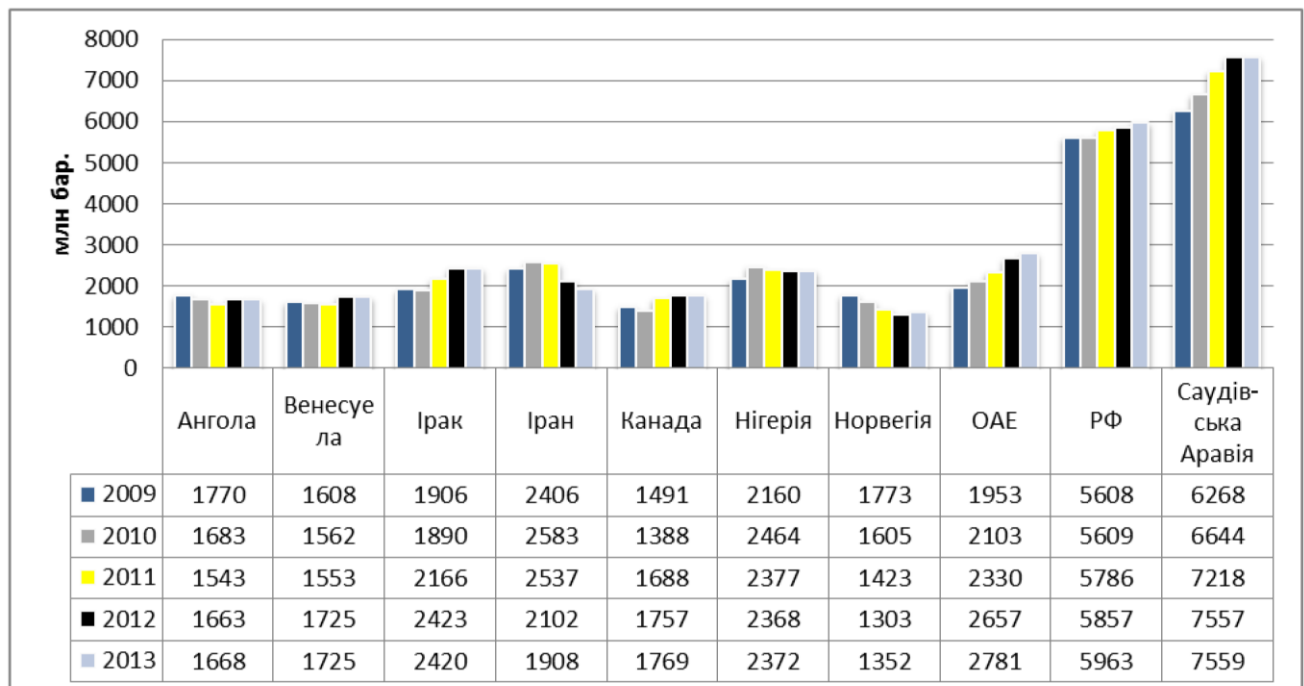
Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Бразилія	2,467	2,669	2,730	2,807	2,973
Індія	3,237	3,319	3,488	3,685	3,727
Канада	2,190	2,316	2,404	2,394	2,385
Китай	8,306	9,317	9,667	10,367	10,756
Німеччина	2,409	2,445	2,369	2,356	2,382
Південна Корея	2,339	2,370	2,394	2,458	2,460
РФ	2,772	2,892	3,089	3,212	3,313
Саудівська Аравія	2,592	2,803	2,847	2,989	3,075
США	18,771	19,180	18,882	18,490	18,887
Японія	4,422	4,474	4,470	4,709	4,551
Весь світ	85,11	87,80	88,93	89,93	91,33

Джерело: [14, с. 46; 21, с. 9; 22, с. 11]

Не слід не також оминати увагою показники експорту та імпорту. Адже вони наочно ілюструють полюсність світогосподарського устрою, коли з одного боку стоять імпортери, а з іншого – експортери (табл. 1.3, 1.4).

Таблиця 1.3

Найбільші країни-експортери нафти, 2009–2013 рр. (млн бар.)

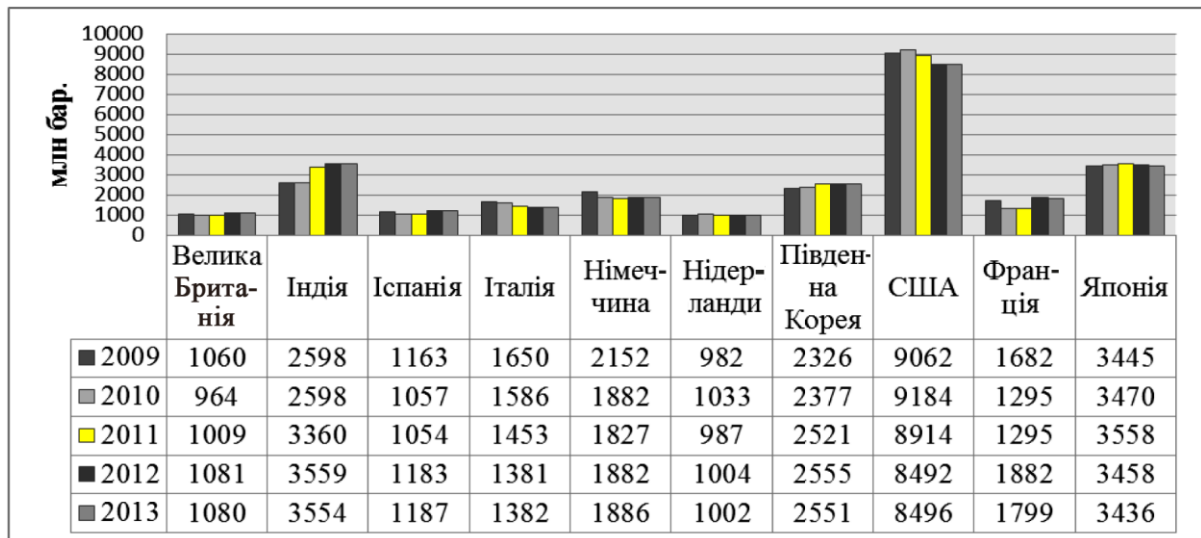


Джерело: [13, с. 51, 59; 14, с. 49]

Отже, хоча здебільшого список найбільших країн за окресленими показниками з року в рік залишається незмінним, не можна сказати, що цей ринок є не надто волатильним, тобто таким, що за певний відтинок часу здійснює великі цінові коливання. Така ситуація зумовлена тим, що на ньому діє ціла низка чинників (геополітична ситуація, темпи зростання світової економіки, погодні умови, споживання та ін.), що сприяють введенню у дію механізму коливань.

Таблиця 1.4

Найбільші країни-імпортери нафти, 2009–2013рр. (млн бар.)



Джерело: [13, с. 51, 59; 14, с. 57]

Наступний ринок, вартий виокремлення, – ринок газу. Ситуація на ньому де в чому спільна з ситуацією на ринку нафти.

Як бачимо з табл. 1.5, країнам ОПЕК на цьому ринку належить досить велика частка – 50 %. Проте лідером виступає країна, що перебуває поза межами цієї організації, – Росія.

За її ініціативи, у 2001 р. навіть створено своєрідну газову ОПЕК – Форум країн-експортерів газу (GECF), яку юридично оформили 23 грудня 2008 р. в Москві, з Алжиром, Болівією, Венесуелою, Єгиптом, Іраном, Катаром, Лівією, Нігерією, Росією, Оманом, Тринідадом і Тобаго, Екваторіальною Гвінеєю.

Таблиця 1.5

Найбільші країни-видобувачі газу, 2009–2013 рр. (млрд м³)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Алжир	4,504	4,504	4,504	4,504	4,504
Венесуела	5,065	5,525	5,528	5,563	5,563
Іран	29,610	33,090	33,620	33,600	33,800
Катар	25,370	25,200	25,110	24,900	24,700
Нігерія	5,292	5,110	5,154	5,118	5,118
ОАЕ	6,091	6,091	6,091	6,091	6,091
РФ	44,900	46,000	46,000	31,000	31,300
Саудівська Аравія	7,920	8,016	8,151	8,235	8,200
США	7,468	7,075	8,200	8,700	9,300
Туркменістан	8,400	8,340	10,000	17,500	17,500
Весь світ	189,7	192,5	196,2	185,3	185,7

Джерело: [13, с. 25; 14, с. 23]

Лідерами споживання газу є Сполучені Штати, хоча Росія також займає провідне положення (табл. 1.6). Крім цього, слід виокремити найбільших європейських споживачів блакитного палива – Велику Британію, Німеччину та Італію. При цьому, якщо перші дві країни в змозі покрити всі витрати, пов'язані з отриманням цього ресурсу, Італії через негативні наслідки світової фінансової кризи здійснювати такі видатки з кожним роком вдається набагато важче.

Таблиця 1.6

Найбільші країни-споживачі газу, 2009–2013 рр. (млрд м³)

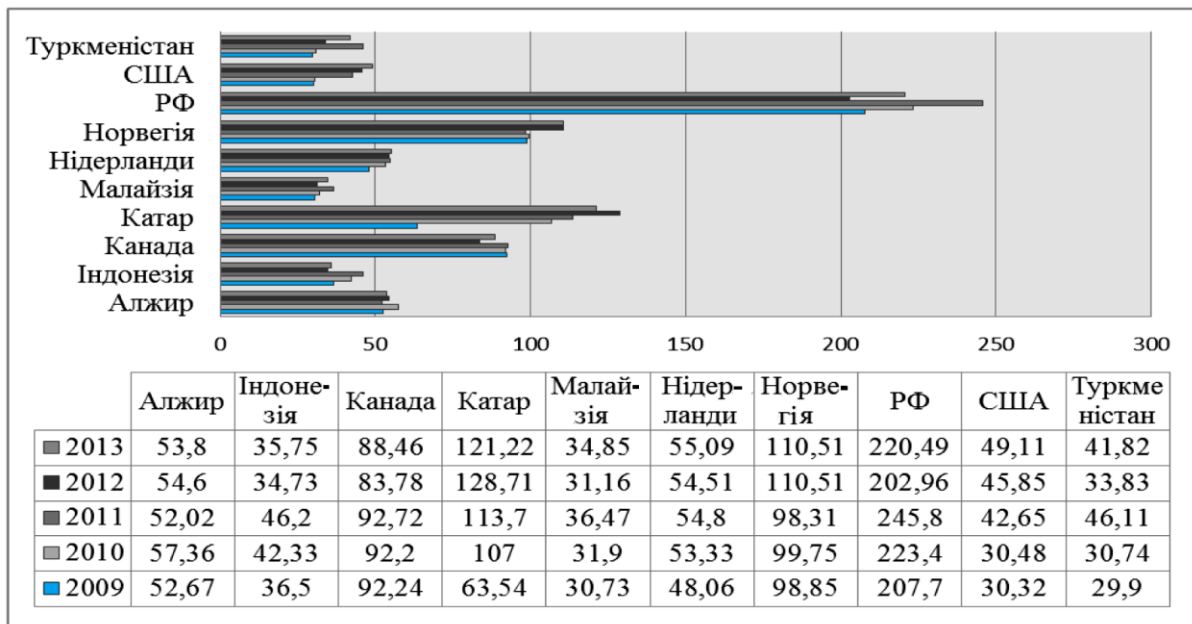
Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Велика Британія	87,0	94,2	78,1	73,7	73,1
Іран	143,2	152,9	162,4	161,5	162,2
Італія	71,5	76,2	71,4	68,7	64,2
Канада	94,9	95,0	100,9	100,3	103,5
Китай	89,5	106,9	130,5	146,3	161,6
Німеччина	78,0	83,3	74,5	78,4	83,6
РФ	389,7	414,2	424,6	416,3	413,5
Саудівська Аравія	78,5	87,7	92,3	99,3	103,0
США	648,7	682,1	693,1	723,0	737,2
Японія	87,4	94,5	105,5	116,9	116,9
Весь світ	2957,4	3180,8	3233,0	3310,8	3347,6

Джерело: [21, с. 25; 22, с. 23]

Наступним аспектом постає експорт та імпорт цього ресурсу, який зображено в динаміці у табл. 1.7 і 1.8. Найбільшим гравцем на цьому ринку Російська Федерація, адже вона посідає провідні позиції як за показником видобутку, так і за показником експорту. Зокрема, її експорт у середньому становить 22 % світового обсягу.

Таблиця 1.7

Найбільші країни-експортери газу, 2009–2013 рр. (млрд м³)



Джерело: [13, с. 58, 62; 14, с. 56]

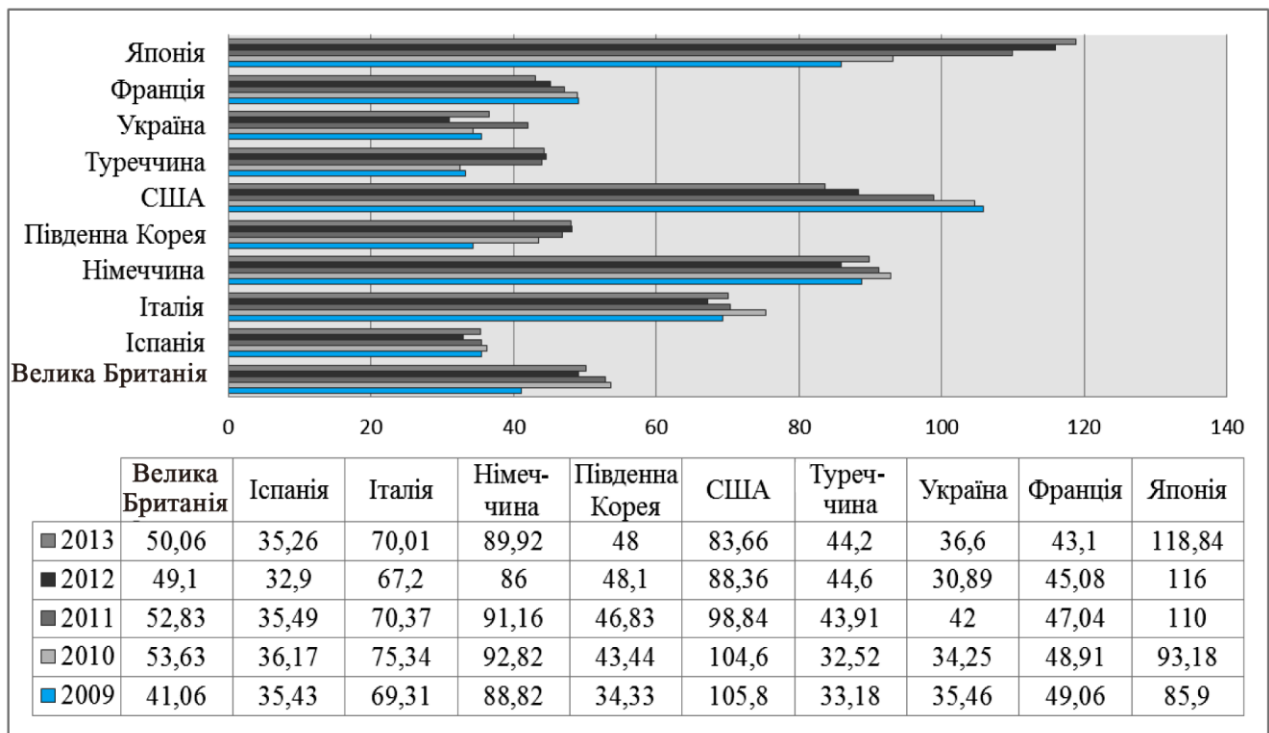
Така ситуація провокує ринок до тенденції монополізації, що викликає невдоволення багатьох країн. Серед інших найбільших експортерів, виокремимо такі країни, як Норвегія, Нідерланди та Алжир.

Із позицій імпорту найбільш вразливими постають країни Європи: Німеччина, Франція, Іспанія, Італія та Україна. Сполучені Штати Америки, що також імпортують цей ресурс, з такими проблемами не стикаються, адже в змозі видобувати його самостійно, фігуруючи при цьому в списку найбільших країн-експортерів. Загалом же середній імпорт природного газу країн Європейського Союзу більш-менш сталий і фіксується на позначці 40 млрд м³ на рік.

Україна ж перебуває серед тих країн, рівень залежності яких надзвичайно високий і такий, який необхідно активно знижувати, щоб унеможливити негативні тенденції в системі економіки. Наочно цю інформацію демонструє табл. 1.8.

Таблиця 1.8

Найбільші країни-імпортери газу, 2009–2013 рр. (млрд м³)



Джерело: [13, с. 58, 62; 14, с. 60, 61]

Ще одним важливим енергоресурсом є вугілля. Саме цей ресурс був першим, який почала використовувати людина як паливо. Його застосування сприяло промисловій революції, що своєю чергою дало змогу розвинути технології в галузі енергетики. Хоча, за різними класифікаціями, існує багато видів цього паливно-енергетичного ресурсу (суббітуміозне та бітуміозне вугілля, лігніти, антрацити, графіти), його слід розглядати комплексно.

Першим показником є видобуток. Тут з'являється новий одноосібний лідер – Китай. Видобуток у цій країні вимірюється в тисячах мільйонів тонн

нафтового еквівалента, в той час як показники інших країн – в сотнях. Великі обсяги видобутку мають також США, Австралія та Індія, що наочно демонструє табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Найбільші країни-видобувачі вугілля, 2009–2013 рр. (млн т нафт. екв.)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Австралія	232,9	239,9	232,5	251,4	269,1
Індія	210,8	217,5	215,7	229,1	228,8
Індонезія	157,6	169,2	217,3	237,4	258,9
Казахстан	51,5	54,0	56,2	58,6	58,4
Китай	1486,5	1617,5	1758,0	1822,5	1840,0
Колумбія	47,3	48,3	55,8	58,0	55,6
Південна Африка	141,2	145,0	141,8	145,6	144,7
Польща	56,4	55,5	56,6	58,8	57,6
РФ	142,1	151,1	158,5	168,7	165,1
США	540,8	551,2	556,1	517,8	500,5
Весь світ	3356	3548	3768	3861	3881

Джерело: [21, с. 35; 22, с. 32]

Слід сконцентрувати увагу на тому, що серед найбільших країн-споживачів знову ж таки Китай, країна, яка завдяки видобутку покриває свої зростаючі потреби у джерелах енергії. В позиціях США та Індії простежується аналогія. Новими же гравцями в аспекті споживання вугільного палива стали азійські країни: Південна Корея та Японія. Такі держави, як Південна Африка та Німеччина мають протягом багатьох років більш-менш стали показники споживання.

України в цьому переліку немає, хоча й вважається, що цей ринок є добре розвиненим та багато великомасштабних підприємств працюють саме на цьому виді паливного ресурсу. Наочно інформацію у динаміці за останні чотири роки наведено в табл. 1.10.

Таблиця 1.10

Найбільші країни-споживачі вугілля, 2009–2013 рр. (млн т нафт. екв.)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Австралія	53,5	50,7	50,3	47,3	45,0
Індія	250,3	260,2	270,1	302,3	324,3
Китай	1470,7	1609,7	1760,8	1856,4	1925,3
Німеччина	71,7	76,6	76,0	80,1	81,3
Південна Африка	92,9	91,5	88,4	88,5	88,2
Південна Корея	68,6	76,0	83,6	81,0	81,9
Польща	51,9	56,4	56,1	54,3	56,1
РФ	91,9	90,2	93,7	98,1	93,5
США	496,2	525,0	495,4	436,7	455,7
Японія	108,8	123,7	117,7	124,4	128,6
Весь світ	3239	3469	3630	3724	3827

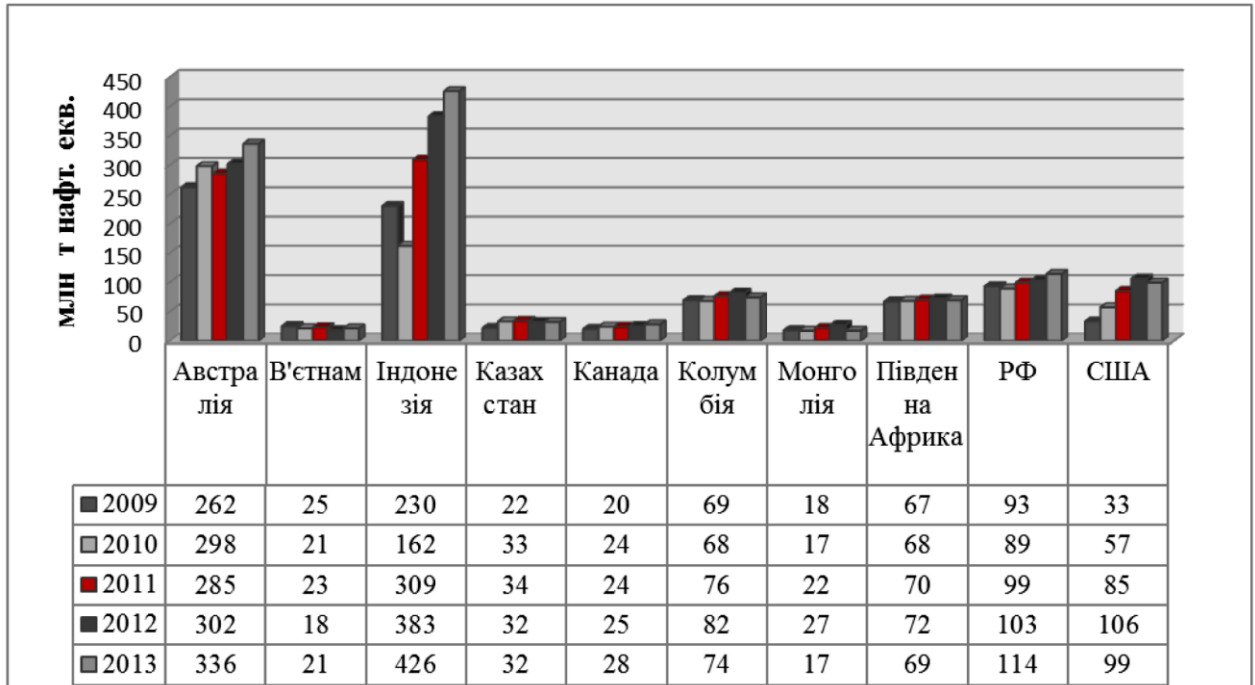
Джерело: [21, с. 36; 22, с. 33]

Аналіз аспектів експорту та імпорту вугілля доводить той факт, що розподіл ринку є нерівномірним. У контексті першого показника – експорту вугілля, слід зазначити, що найбільш серйозними гравцями тут є Індонезія та Австралія. Проте частки таких країн, як Російська Федерація, Південна Африка та Колумбія також є фундаментальними. За другим показником – імпортом вугілля, виокремимо: Китай, Південну Корею та Японію. Хоча Індія і Тайвань активно наздоганяють лідерів за обсягами імпорту.

Інформацію щодо найбільших експортерів та імпортерів цього традиційного ресурсу відображено в табл. 1.11 та 1.12.

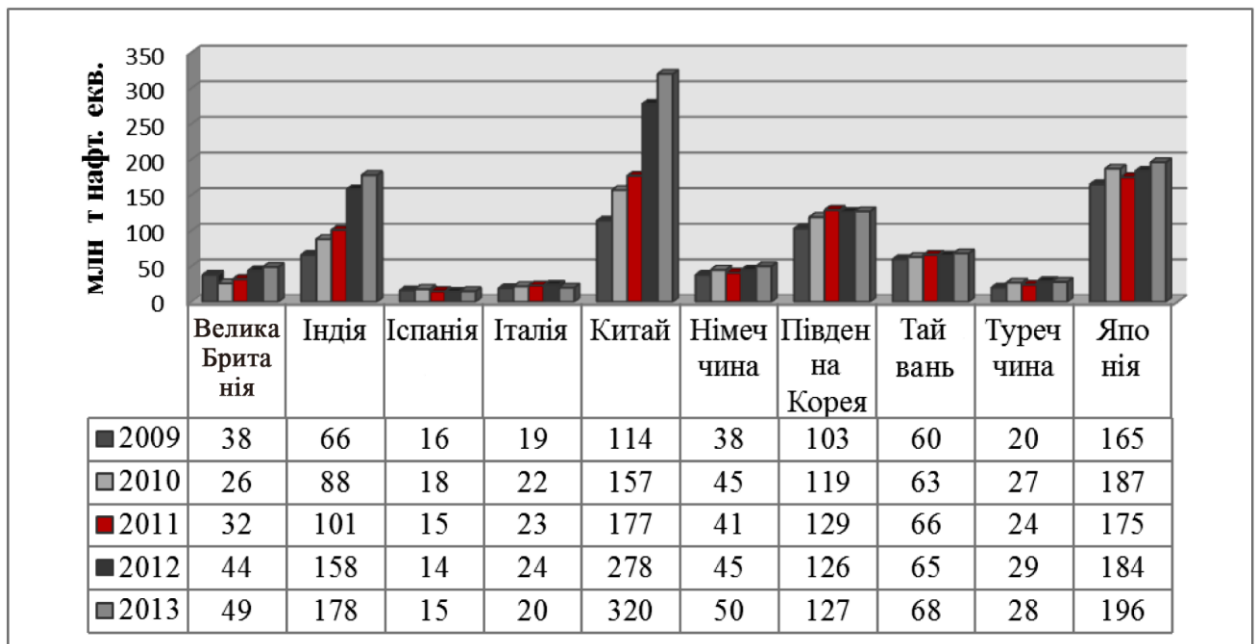
Аналізуючи інформацію, що стосується показника імпорту вугілля, слід звернути увагу саме на динаміку щодо різних країн. Так, держави, що перебувають на високому щаблі свого розвитку, наприклад Велика Британія, з року в рік скорочують споживання цього ресурсу. Причин для цього безліч, проте одна з основних – впровадження політики захисту навколишнього середовища.

Таблиця 1.11
Найбільші країни-експортери вугілля, 2009–2013 рр.
(млн т нафт. екв.)



Джерело: [23, с.15; 24, с. 15; 25, с. 15]

Таблиця 1.12
Найбільші країни-імпортери вугілля, 2009–2013 рр. (млн т нафт. екв.)



Джерело: [23, с. 15; 24, с. 15; 25, с. 15]

Натомість деякі інші країни, що активно розвиваються та здебільшого нехтують параметрами екологічної безпеки на користь економічної, нарощують обсяги імпорту. До цього списку потрапляють, зокрема, Індія, Тайвань і Туреччина.

Отже, на перший погляд, зважаючи на наявну інформацію щодо показників, які характеризують цей ринок з точки зору як експорту, так і імпорту, можна було б отримати позитивні висновки щодо подальшого розвитку цієї галузі. Проте насправді ситуація на сьогодні ускладнюється тим фактом, що під час переробки цього паливно-енергетичного ресурсу з'являється величезна кількість викидів – твердих (золи) та газоподібних – в атмосферу. Зауважимо, що на теренах більшості розвинених країн працюють жорсткі норми щодо максимально можливих викидів, у разі недотримання яких застосовуються суворі штрафні санкції. Отже, вихід полягає в розвитку більш екологічних способів отримання енергії з вугілля, як ось – встановлення різноманітних фільтрів чи спалення вугілля у вигляді водовугільної суспензії. Проте не всюди є марка вугілля, яку можна було б пристосувати до цих заходів, а тому країни розвивають інші напрями отримання енергії.

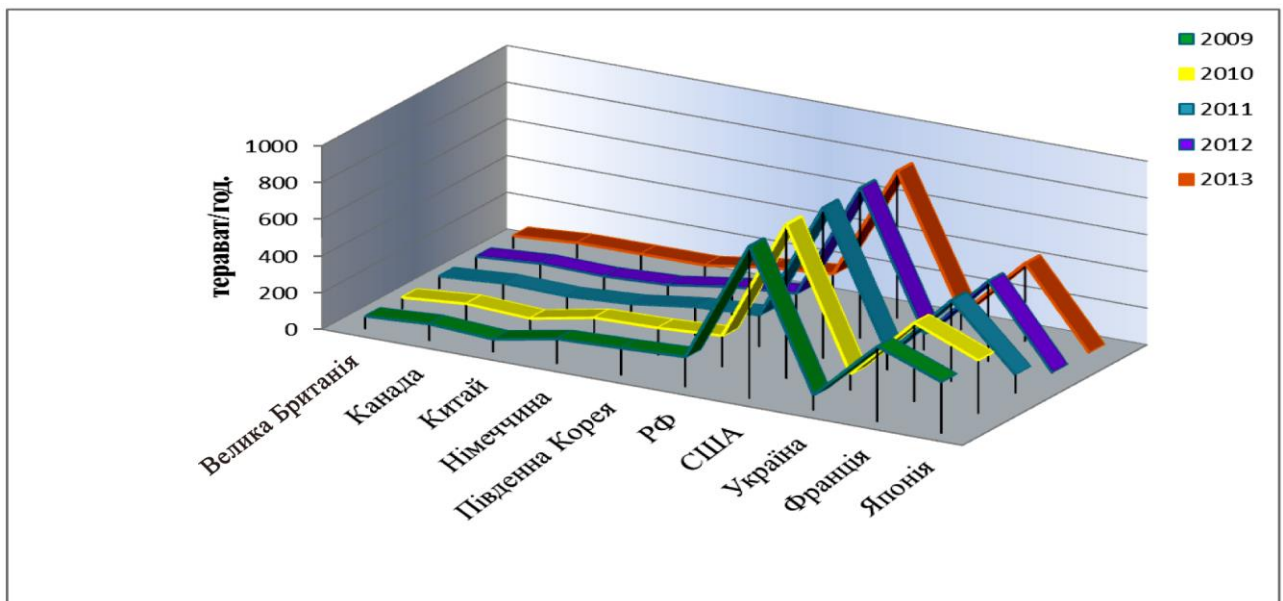
Одним із таких фундаментальних векторів є розвиток ядерної енергії. Ядерна енергетика є продуктом використання ядерної реакції процесу поділу ядер урану чи плутонію. У цій царині поряд з такими поверхневими складовими, як небезпека, постають і інші: екологічні та техногенні катастрофи, проблема утилізації відходів та ще одна гостра сьогоденна проблема – можливого подвійного застосування для виробництва ядерної зброї. Проте це не заважає продовжувати розробки та споживати атомну енергію (табл. 1.13, 1.14).

Найбільшими виробниками атомної енергії у світі є Сполучені Штати Америки, Франція та Японія, хоча остання, через аварію на АЕС Фукусіма опинилася в ситуації майже повного колапсу.

Таблиця 1.13

Найбільші країни-видобувачі атомної енергії, 2009–2013 рр.(терават/год.)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Велика Британія	69	62	69	67	70
Канада	90	91	94	92	95
Китай	70	74	86	85	97
Німеччина	135	141	108	102	99
Південна Корея	148	149	155	154	150
РФ	164	170	173	181	178
США	830	839	821	819	801
Україна	83	89	90	88	90
Франція	410	429	442	437	425
Японія	280	288	102	39	3
Весь світ	2697	2756	2791	2689	2692



Джерело: [23, с.17; 24, с. 17; 25, с. 17]

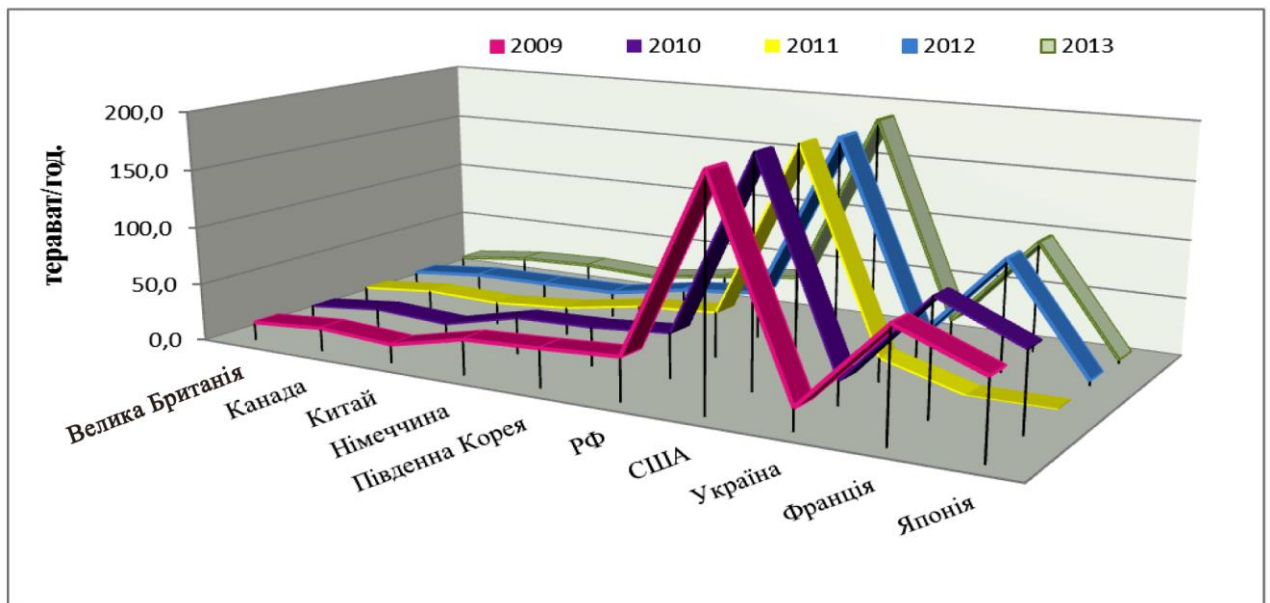
Трійка лідерів залишається незмінною і в споживанні. Слід зазначити, що потрапляння до списку найбільших країн-виробників та країн-споживачів зумовлено передусім фактом відсутності власних традиційних джерел енергії, що продукують теплову енергетику, – нафти, вугілля та природного газу. Крім цього, йдеться про спроможність вибороти право на світовій арені виробляти саме цей вид енергії, що, наприклад, уже досить довгий час намагається зробити Іран.

Таблиця 1.14

Найбільші країни-споживачі атомної енергії, 2009–2013 рр.

(млн т нафт. екв.)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Велика Британія	15,6	14,1	15,6	15,9	16,0
Канада	20,2	20,3	21,4	21,7	23,1
Китай	15,9	16,7	19,5	22,0	25,0
Німеччина	30,5	31,8	24,4	22,5	22,0
Південна Корея	33,4	33,4	35,0	34,0	31,4
РФ	37,0	38,5	39,2	40,3	39,1
США	190,3	192,2	188,2	183,2	187,9
Україна	18,8	20,2	20,4	20,4	18,8
Франція	92,8	96,9	100,0	96,3	95,9
Японія	65,0	66,2	36,9	4,1	3,2
Весь світ	614,0	626,2	600,7	559,9	563,2



Джерело: [22, с. 38; 23, с. 17; 24, с. 17; 25, с. 17]

Ще одним способом отримання енергії є перетворення кінетичної енергії води на електроенергію за допомогою спорудження гідроелектростанцій (ГЕС). Видобуток енергії в цей спосіб має певні особливості, адже для побудови такої станції місцевість має обов'язково

відповідати одному з двох чинників: або бути забезпеченою водними ресурсами протягом року, або мати річки з великим нахилом чи каньйоноподібний рельєф. Проте є низка країн, що відповідають таким умовам і продукують, власне, енергію гідроелектростанцій, задовольняючи при цьому головним чином власні потреби.

Серед основних виробників виокремимо такі країни, як Китай, Канада та Бразилія, що володіють досить високими обсягами видобутку і споживання такої енергії. Проте беззаперечним лідером все ж таки є Китай, адже його показник видобутку майже вдвічі більший за показники наступної за обсягами країни – Канади і в шість разів більший за показники Російської Федерації та Індії. Наочно показники видобутку енергії гідроелектростанцій в динаміці за останні п'ять років продемонстровано в табл. 1.15, що представлена також діаграмою.

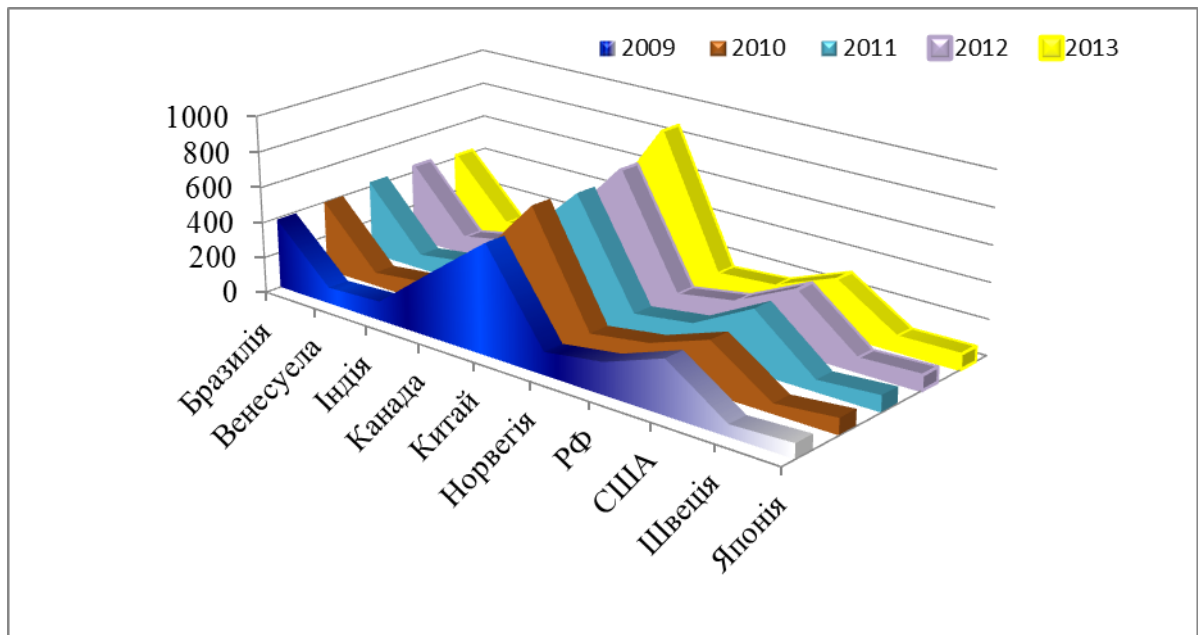
Таблиця 1.15

Найбільші країни-видобувачі гідроенергії, 2009–2013 рр.

(терават/год.)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Бразилія	391	403	428	436	415
Венесуела	90	77	84	89	82
Індія	107	114	131	152	126
Канада	364	352	376	371	381
Китай	616	722	699	738	872
Норвегія	127	118	122	124	143
РФ	176	168	168	179	167
США	298	286	345	341	298
Швеція	66	57	67	69	79
Японія	82	91	92	83	84
Весь світ	3329	3516	3661	3558	3574

Продовження табл. 1.15



Джерело: [22, с. 39; 23, с.19; 24, с.19; 25, с.19]

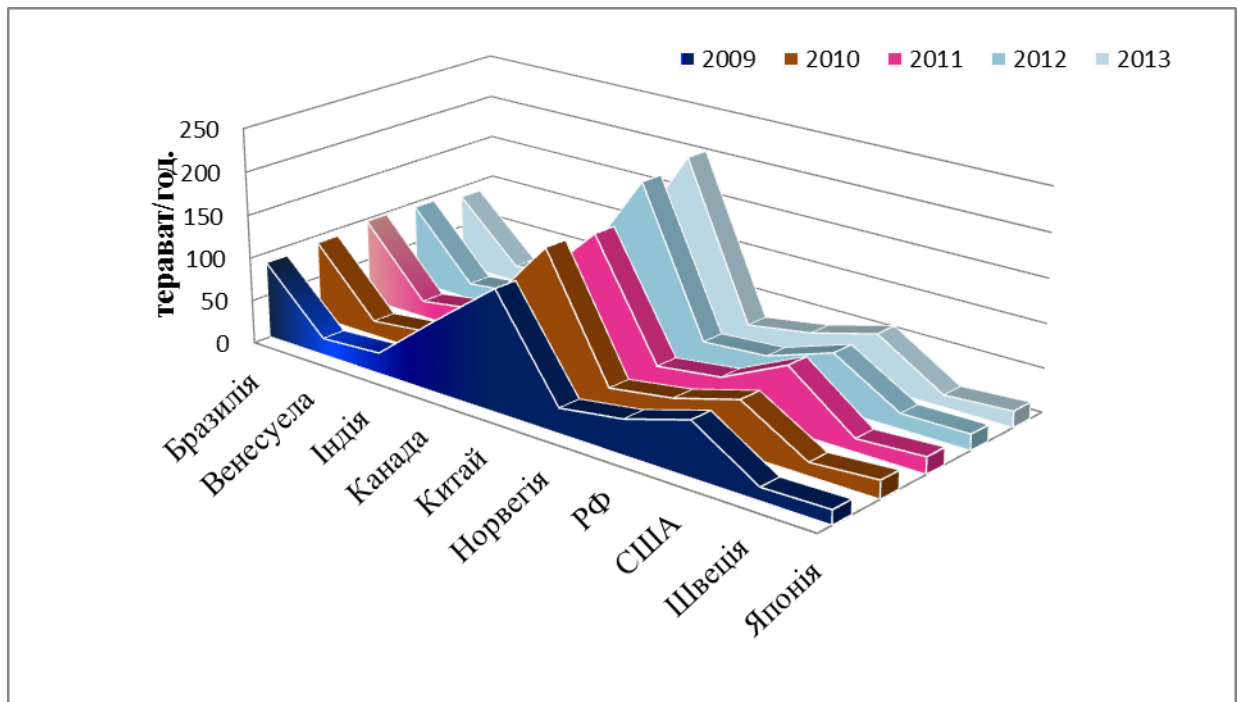
Серед країн, що споживають найбільше гідроенергії, виокремлюються також Китайська Народна Республіка, Бразилія та Канада. Проте з огляду на цифру 60 терават/год. і про Сполучені Штати можна зазначити те саме. Наочно це продемонстровано в табл. 1.16.

Таблиця 1.16

Найбільші країни-споживачі гідроенергії, 2009–2013 рр. (терават/год.)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013
Бразилія	88,5	91,2	96,9	94,0	87,2
Венесуела	19,4	17,3	18,9	18,6	19,0
Індія	24,0	25,2	29,8	26,2	29,8
Канада	82,9	79,4	85,2	86,0	88,6
Китай	139,3	163,4	158,2	197,3	206,3
Норвегія	28,8	26,7	27,6	32,3	29,2
РФ	39,9	38,1	37,3	37,8	41,0
США	62,5	59,5	73,0	63,1	61,5
Швеція	14,9	15,1	15,0	17,8	13,9
Японія	16,4	20,6	19,3	18,3	18,6
Весь світ	737,8	783,9	795,8	833,6	855,8

Продовження табл. 1.16



Джерело: [22, с. 39; 23, с. 19; 24, с. 19; 25, с. 19]

Підсумовуючи цей напрям, слід зазначити, що серед ключових аспектів формування сектору традиційних енергетичних ресурсів існує потреба у великих інвестиціях (наприклад, для розробки родовищ природних копалин, оптимізації технологій видобутку ресурсів чи для побудови гідроелектростанцій), залежність, до великої міри, від політичної ситуації в найбільших країнах видобувачах подібних ресурсів (революції 2011–2012 рр., що отримали назву «Арабська весна», прямо сприяли зростанню цін на вуглеводневе паливо) та залежність країни від геолого-географічних умов. А отже, новітня парадигма розвитку, поширена в багатьох країнах і орієнтована на використання нетрадиційної енергії, відновлювальних джерел, виявляється цілком логічною.

Частки такої енергії є незначними з огляду на їх поліваріативність, окрім традиційної енергії біомаси, проте кожна з них набуває щораз більшого поширення на світогосподарській арені в розрізі паливно-енергетичних ресурсів (рис. 1.3) [19, с. 17].

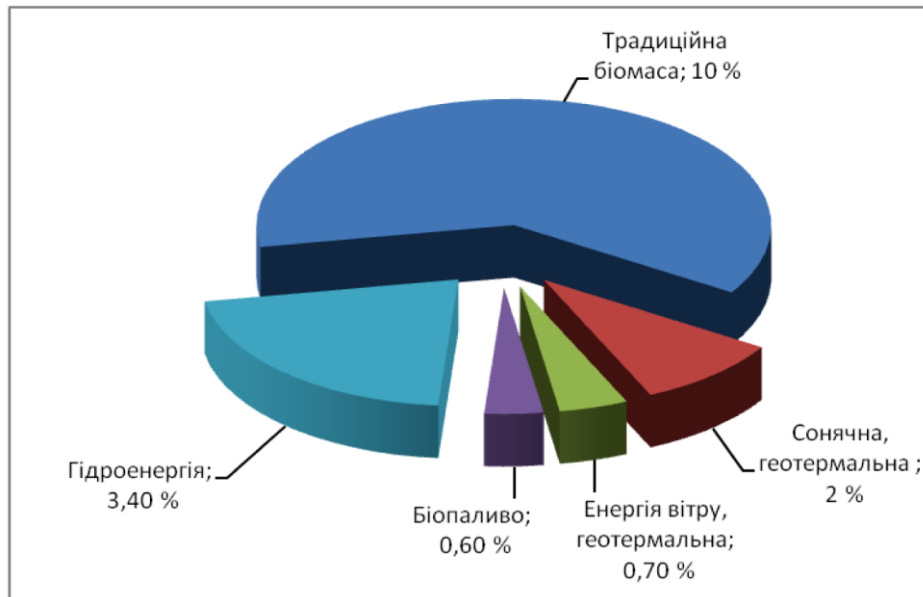


Рис. 1.3. Співвідношення нетрадиційної енергії у частках

Найбільш використовуваним ресурсом сьогодні є енергія традиційної біомаси. В останні роки цей напрям переживає етап бурхливого розвитку, позаяк ця енергія може бути конвертована в будь-які інші зручні види палива. Крім цього, її можна застосовувати для одержання енергії способом біологічної або термохімічної конверсії (спалювання, піроліз або газифікація). Для цього годиться майже будь-який матеріал, наприклад, органічні та рослинні рештки, міське сміття, відходи птахівництва, тваринництва, відходи деревини [26, с.15].

На особливу увагу в розрізі використання цього виду ресурсу заслуговує можливість застосовувати його на транспорті. Тут основними видами пального є біоетанол – спирт, вироблений з цукрового буряку, тростини, зерна, та біодизель – хімічно модифікована олія. Проте позитивність і простота використання цих речовин нівелюється фактом того, що вирощування рослин, потрібних для їх виробництва, вимагає значних площ сільськогосподарських угідь, а сьогодні, коли проблема забезпеченості населення багатьох країн харчовими ресурсами стає особливо актуальною, переорієнтація орних угідь на вирощування саме технічних культур значною

мірою суперечить політиці глобальної безпеки, адже в недалекому майбутньому може настати світова катастрофа.

Наступний нетрадиційний ресурс – сонячна енергія. Для її отримання використовують два методи: фотоелектричний та термодинамічний [26, с. 34]. Перший із них є більш поширений. У світі започатковуються щораз більше програм отримання енергії саме з цього виду ресурсу (проект «Тисяча дахів» у Німеччині, програма «Мільйон сонячних дахів» у США та ін.).

Однак, слід зауважити, що незважаючи на очевидну доступність цього ресурсу, на шляху активного розвитку стоїть вартісний показник. Так, фотоелектрична батарея містить кремнієву пластину, ціна якої здебільшого визначається високим попитом та низькою пропозицією на ринку полікристалічного кремнію.

Ще один ресурс – енергія вітру. Інтенсивність її застосування підвищується, адже зростає як сумарна потужність установок, необхідних для отримання енергії вітру, так і їх одинична потужність. При цьому найбільш позитивним аспектом те, що всі вимоги Кіотського протоколу можуть бути виконані в повному обсязі, адже викиди в атмосферу вуглецю значно скоротяться [27, с. 5].

Вітроенергетика має і низку недоліків. Використання установок з переробки енергії вітру може локально впливати на зміни клімату через зниження швидкості вітру на місцевості, а це призведе до зрушень у структурі світу флори та фауни та збільшення забруднення міст від шкідливих речовин, що викидаються в повітря. Крім цього, вітряні установки продукують, як механічні й аеродинамічні шуми, так і низькочастотні вібрації, що потребує їх виваженої локації. Тому, часто позитивний ефект знижується з огляду на надмірну кількість вимог до установок та можливі негативні наслідки.

На окрему увагу заслуговує геотермальна енергетика. Джерелом енергії тут є тепла енергія, що міститься в надрах землі: наприклад, енергія

гейзерів. При цьому непереборним позитивним моментом є те, що цей ресурс є майже невичерпним та отримання енергії з нього не залежить від умов навколишнього середовища чи ситуації [28, с. 5–6]. Проте використання підземних термальних вод, що містять величезну кількість шкідливих домішок і сполук (цинк, кадмій, аміак, феноли тощо), породжує проблему зворотного закачування відпрацьованої води, яка разом із шкідливими домішками може забруднювати водні системи, призводячи до негативних наслідків.

Енергія приливів та енергія морських хвиль також використовується в енергетиці, проте не є дуже поширеною з огляду на обмеженість виходу до цього джерела. Електростанції встановлюються на узбережжі морів і в гирлах річок. Вони використовують у своїй роботі гравітаційні сили Сонця та Місяця, змінюючи рівень води двічі на добу. Проте, існують міркування з приводу того, що подібні установки можуть чинити руйнівний вплив, як на екосистему, так і на рух планети Земля, уповільнюючи його.

Із розвитком новітніх технологій, автоматизацією виробництва та можливістю дистанційного керування, розвиток малих гідроелектростанцій набуває поширення. Так, у деяких країнах навіть створюються програми зі стимулювання цього джерела енергії, наприклад, запроваджується спрощення ліцензійної процедури оформлення при оформленні будівель малих гідроелектростанцій.

Воднева енергетика – ще один спосіб підтримки світової енергетичної безпеки. Сам по собі водень – найбільш поширений елемент на планеті Земля. Продуктом його згорання є вода, він має найбільшу енергоємність [29, с. 1]. Крім цього, процес отримання енергії з такого джерела може бути досягнуте за рахунок використання широкого спектру методів: газифікації, парової конверсії метану, електролізу води, риформінгу водню з вуглеводнів тощо. Проте докладний розгляд кожного виокремлює низку недоліків: так, за використання термохімічного способу отримання енергії (водень

отримується з води, завдяки високій температурі та її реакції з хімічно активними сполуками) потребує надзвичайно великих енерговитрат на нагрівання; при газифікації (відбувається розкладання важких вуглеводнів та біомаси на гази та водень для процедури подальшого риформінгу) існує потреба у високому ступені очищення кінцевого продукту; електроліз води (електричний струм проходить крізь воду, утворюючи водневі сполуки) вимагає високих затрат електроенергії та наявності дорогих платини та паладію як каталізаторів; за умов використання парової конверсії метану відбуваються викиди вуглецю. Перелік не є вичерпним, тож цей напрям, хоч і має деякі переваги, потребує ґрунтовного вдосконалення.

Ще одним перспективним напрямом вважається термоядерна енергетика. Тут енергія виробляється під час реакції термоядерного синтезу, що підтримується штучно електрогенератором. Проте в цій царині залишається багато нез'ясованих питань, пов'язаних з практичним аспектом: сьогодні не існує жодної працюючої установки, а витрати на проведення досліджень великі.

Світова паливно-енергетична криза, що виникла саме через загрозу вичерпання традиційних паливно-енергетичних ресурсів, таких як нафта і газ, і стала особливо актуальною в останні роки, переконливо показала важливість енергії для забезпечення нормальної життєдіяльності людини. Навіть для пересічного громадянина стало очевидним, що доступних для використання джерел нафти та газу за існуючих масштабів споживання може вистачити ненадовго – на декілька десятиліть. Із огляду на це, на новий щабель піднято питання пошуків альтернативних джерел енергії. Відповідно перед людством постало завдання подальшого активного економічного та соціального розвитку в умовах, коли частка паливно-енергетичних ресурсів постійно зменшується, а труднощі зростають, включаючи підвищення цін, технічні проблеми, необхідність довготермінових капіталовкладень, тощо [30–33].

Промислове застосування описаних вище відновлюваних енергоджерел, таких як сонячна енергія, енергія вітру, геотермальна енергія, енергія біомаси, в найближчі роки зможе забезпечити лише незначну частку потреб у енергії, при цьому за досить високою ціною. Ще не створено економічно ефективних процесів для широкого застосування цих «чистих» видів енергії, що своєю чергою зумовлено питомими інвестиціями, малим ресурсом роботи устаткування та низьким коефіцієнтом корисної дії. Тому розвиток нетрадиційних ресурсів постає чи не єдиною альтернативою.

До нетрадиційних ресурсів теплової енергетики відносять матричну нафту, сланцевий газ, баженіти, нафту і газ глибинних надр, газогідрати, метан вугільних родовищ, газ, розчинений у пластових водах, нафту і газ щільних колекторів та деякі інші види ресурсів надр [34, с. 7]. З огляду на розвиненість цього питання в газовому напрямку, варто розглянути саме його.

Так, умова, яка ще донедавна вважалася критерієм віднесення запасів, зокрема газу, до нетрадиційних – відсутність чи/або надмірна вартість технологій, що робить промисловий видобуток газу неможливим з технічних чи економічних причин. Цей критерій був непорушним доти, доки запаси газу із нетрадиційних джерел вважалися незначними, а технологій видобутку таких запасів не існувало. Проте останнім часом три види нетрадиційних джерел природного газу – газ піщаних колекторів, газ вугільних пластів і сланцевий газ – привернули увагу інвесторів та фахівців.

Аналіз цих ресурсів у числовому виразі показує, що саме сланцевий газ є найбільш поширеним. Так, запаси традиційного природного газу в світі становлять 524 трлн м³, у тому числі доведені запаси – 180 трлн м³, тоді як обсяг нетрадиційних ресурсів сягає 922 трлн м³. Зокрема, запаси газу щільних колекторів становлять 210 трлн м³, газу метановугільних пластів – 256 трлн м³ і сланцевого газу – 456 трлн м³ [34, с. 7].

Таким чином, багато країн світу опиняються перед проблемами обмеженості традиційних запасів енергетичних ресурсів, зміни цін на традиційні види паливних ресурсів, зокрема на нафту, необхідності вкладати значні інвестиції в енерговиробництво, нестабільності політичної влади, природних катаклізмів тощо. Тому сучасні дослідники новітніх способів отримання енергії схиляються до більш ґрунтовного аналізу саме нетрадиційних ресурсів газу.

Отже, дослідження структури світового енергетичного ринку підтверджує його складність, багатовекторність і проблемність. Останній параметр потребує особливої уваги, адже, як кожна держава, так і вся світова спільнота налаштовані на досягнення сталого розвитку, що може бути забезпечене лише за умови ефективного функціонування досліджуваної царини. Досягти такої мети можна лише за умови відходу від традиційних шляхів, традиційних ресурсів і традиційних заходів реагування на проблеми, зокрема оперативного втручання в разі зміни ринкової кон'юнктури, та переходу до царини нового, нетрадиційного й такого, що дасть змогу побудувати виважену політику енергетичної безпеки.

1.3 Шляхи запобігання загрозам

та формування політики забезпечення енергетичної безпеки

Захист безпеки життєдіяльності актуальний для кожної людини, так і для будь-якого об'єднання формального, чи неформального характеру. Особливого значення це питання набуває в сучасному глобальному світі, що дає змогу говорити про необхідність створення міжнародної економічної безпеки.

Дослідження економічної безпеки і з'ясування чинників, що впливають на неї, передбачають вивчення суті національної безпеки, адже економічна безпека є універсальною категорією, що відбиває захищеність суб'єктів

соціально-економічних стосунків на всіх рівнях – від держави до кожної людини.

Існування географічних диспропорцій між районами видобутку й споживання енергоресурсів, а також перебої в поставках вуглеводнів у імпортозалежні країни призвели до того, що питання енергетичної безпеки посіло важливе місце в політичному порядку денному міжнародної спільноти, а також було включене до кола проблем, досліджуваних наукою про міжнародні відносини.

Поняття «енергетична безпека», що тривалий час розглядалося переважно з економічної точки зору, останнім часом набуває щораз ширшого політичного й екологічного звучання. Якщо протягом перших 30 років свого існування журнал «Міжнародна безпека» опублікував лише 8 статей, присвячених проблемам енергетичної безпеки [35], то сьогодні питання енергетики активно обговорюється як у наукових, так і в широких суспільних колах.

Очевидно, це зумовлено усвідомленням того, що успішний економічний розвиток сучасної держави, її конкурентоспроможність на міжнародній арені прямо залежать від рівня забезпеченості держави енергоресурсами. Така залежність була визначена ще на початку ХХ ст. британським адміралом Джоном Фішером: «Хто володіє нафтою, той керує світом» [35].

Кровопробитні війни та швидкі темпи розвитку світової промисловості й економіки в ХХ ст. показали, що європейські країни не здатні покрити свої потреби в енергоносіях лише внутрішніми ресурсами. Як наслідок, залежність держав від імпорту джерел енергії, що своєю чергою, у разі виникнення непередбачуваних труднощів з поставками енергоносіїв, ставило під загрозу успішний економічний розвиток держави, а отже, і її національну безпеку. Так, у першій половині ХХ ст. Велика Британія зіткнулася з проблемою забезпечення енергоресурсами свого військово-морського флоту,

адже нафту імпортували з нестабільних на той час країн Близького Сходу. І саме вона стала однією з перших країн світу, що зазнала енергетичної вразливості через нестабільність у сфері видобутку нафти, що могло виявитися фатальним у питаннях підтримки національної безпеки [35].

Переоцінка значення і ролі енергетичних ресурсів в успішному функціонуванні як усієї світової економіки, так і кожної держави відбулася у зростанні інтересу вчених-міжнародників до проблем енергетики і, зокрема, енергетичної безпеки.

Глобальний характер проблем енергетичної безпеки диктує необхідність створення всесвітньої системи управління енергоресурсним балансом в інтересах усього людства.

Світова спільнота, увійшовши в ХХІ ст., щораз більшу увагу приділяє розв'язанню глобальних проблем енергетичної безпеки. Хоча сучасна цивілізація – результат функціонування і взаємодії багатьох галузей суспільного життя, саме енергетика є базовою і водночас найвразливішою його ланкою. Наслідки несподіваного збою енергетики виявляються миттєво і масштаби втрат є катастрофічними.

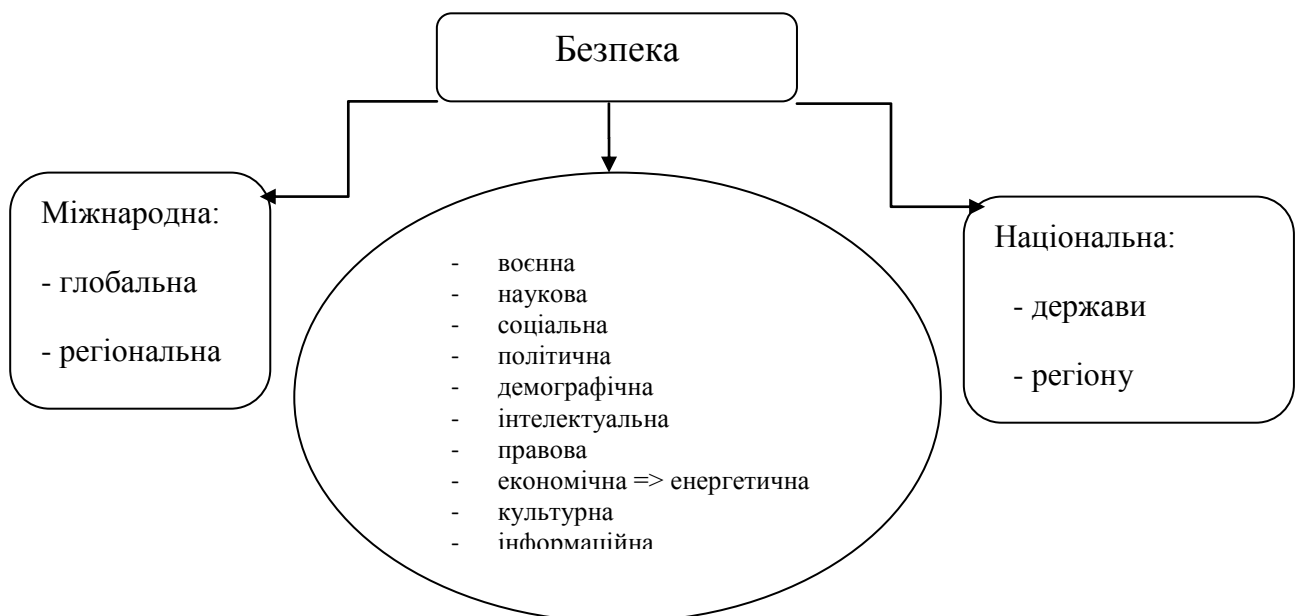
Поняття енергетичної безпеки, спровоковане нафтовим ембарго 1973 р., спочатку трактувалось науковцями як енергетична самодостатність країни. При цьому як обов'язковий аспект поставали характеристики надійності постачання, достатність обсягів енергетичних ресурсів, у обігу на ринку та прийнятність ціни на енергоносії. Згодом, з адаптацією економіки до наслідків тогочасної нафтової кризи, вважалося, що проблеми, зв'язані з функціонуванням саме цього сектору, майже повністю розв'язані. Але останні події в межах енергетичної галузі, останні віхи її розвитку свідчать не на користь цього.

Проте перш ніж називати й та аналізувати чинники, що безпосередньо впливають на формування негативних тенденцій на енергетичному ринку, слід сконцентрувати увагу на виокремленні сутності сьогоденного

системотворного чинника суспільного існування та розвитку – енергетичної безпеки.

Існує велика кількість трактувань цього поняття, але одним із найбільш змістовних постає те, що дає змогу зрозуміти нерозривний зв'язок енергетичної безпеки з безпекою економічною. Для детального розуміння слід пояснити сутність економічної безпеки. В узагальненому вигляді вона вважається, на думку деяких учених, синтетичною категорією політекономії і політології, що тісно зв'язана з такими категоріями: національні економічні інтереси, економічна незалежність і економічна залежність, стабільні та кризові явища, спроможність економіки протистояти негативним впливам і її вразливість, економічний суверенітет і економічний тиск, шантаж, примус, агресія [35, с. 22].

У структурі безпеки країни економічна безпека стоїть в одному ряду з соціальною та воєнною (рис. 1.4).



Джерело: [35, с. 461]

Рис. 1.4. Місце енергетичної безпеки в понятті безпека

Існують і інші підходи до формулювання терміна: у широкому розумінні економічна безпека це – здатність і готовність економіки

забезпечити гідні умови життя і розвитку особистості, соціально-економічну та військово-політичну стабільність суспільства і держави, протистояти внутрішнім і зовнішнім загрозам; у вузькому розумінні економічна безпека країни – це такий стан її економічної системи, за якого забезпечується сталий гармонійний розвиток суспільства, національної економіки і держави та їх спроможність стійко протистояти наявним або передбачуваним загрозам, які провокуються негативним впливом внутрішніх і зовнішніх чинників [36, с. 22–23].

Кожне з окреслених визначень має право на існування, адже за своєю сутністю обидва спрямовані на те, щоб довести: економічна безпека є похідною від факту наявності ресурсів у державі (насамперед енергетичних), адже тільки це може сприяти формуванню сталого розвитку та забезпечувати ефективне функціонування господарського устрою. Так, усі процеси, що відбуваються в країні, наближаючись до парадигми системного розвитку, мусять дотримуватися ідеології, що в будь-якій ситуації держава має залишатися спроможною оперативно нівелювати та компенсувати негативні наслідки змін у зовнішньоекономічних відносинах, припинення їх чи скорочення, або нестабільності всередині країни та продовжувати відтворювальні процеси у провідних галузях економіки з метою забезпечення потреб, як суспільних, так і індивідуальних, на прийнятному рівні. Очевидно, що при цьому фундаментом виступають саме енергетичні ресурси, забезпеченість якими і постає базою для формування енергетичної безпеки будь-якої держави. Отже, місце останніх виявляється цілком зрозумілим.

Варто звернути увагу й на інші аспекти, формуючи загальне уявлення щодо такої важливої складової сьогоденного розвитку як енергетична безпека. За визначенням Світової енергетичної ради, енергетична безпека держави – це впевненість у тому, що енергія буде в її розпорядженні в тій кількості й такій якості, яких потребують визначені економічні умови [37,

с. 10]. Розгляд під таким кутом перекликається з трактуванням енергетичної самодостатності країни, що склалося декілька десятиліть назад.

Проте в сучасних умовах більш актуальним постає широкий підхід, за яким енергетична безпека – це стан електроенергетичної галузі, який дає змогу забезпечити захищеність енергетичних інтересів особистості, регіону та держави, базуючись при цьому на таких чинниках: забезпечення безперебійного постачання споживачам енергоресурсів стандартизованої якості за економічно обумовленими тарифами; гарантовані поставки мінімально необхідних обсягів енергоресурсів для задоволення життєво важливих потреб у надзвичайних ситуаціях; створення передумов для ефективного використання енергоресурсів; обмеження енергетичної складової в собівартості виробництва продукції; відповідність умовам виробничої та екологічної безпеки тощо [37, с. 10–11].

Аналіз представлених у науковій літературі визначень поняття «енергетична безпека» показав, що явище енергобезпеки найчастіше описується як сума декількох складових:

- a) гарантоване безперебійне постачання і транспортування енергоресурсів з місця видобутку до місця споживання;
- b) доступність енергоресурсів – споживачі можуть одержати бажаний обсяг енергоресурсів за доступною ціною, а виробники забезпечити собі надійний ринок збуту;
- c) сталий розвиток – скорочення викидів, що забруднюють навколишнє середовище під час проведення і споживання енергії; мінімізація наслідків глобальної зміни клімату, що торкаються питань безпеки і розвитку як держав, так і людей.

Трактування, яке надається сьогодні в Україні щодо цього поняття, дуже подібне до наведеного вище і зводиться до такого: енергетична безпека – стан електроенергетики, який гарантує технічно та економічно

безпечно задоволення поточних і перспективних потреб споживачів у енергії та охорону навколишнього середовища [38].

Глобальну енергетичну безпеку визначено у Громадському порядку денному XXI ст. як стан глобального співтовариства, при якому кожний мешканець Землі має гарантований доступ до джерел енергії, що забезпечують у кількісному і якісному аспекті задоволення потреб задля здорового способу життя, комфортного навколишнього природного середовища, умов інтелектуального й духовного розвитку [39, с. 48].

Інші визначення за своєю сутністю незначною мірою відрізняються від зазначених вище, а тому немає потреби вдаватися до поглиблення. Натомість слід сконцентрувати увагу на тих аспектах, що призводять до структурних змін у цій царині.

Умовно всі загрози, зв'язані з напрямом формування енергетичної безпеки, можна поділити за сферами: економічні, зовнішньоекономічні та зовнішньополітичні, соціально-політичні, техногенні та природні, загрози, пов'язані з не досить ефективним менеджментом.

Із огляду на всеосяжність економічного напрямку, необхідно розпочати саме з нього. До цієї групи відносять: дефіцит інвестиційних ресурсів (розвиток цієї сфери вимагає постійної їх концентрації для впровадження заходів з модернізації, оптимізації існуючих систем з видобутку чи переробки та загального забезпечення сталого функціонування паливно-енергетичного комплексу); фінансову нестабільність у забезпеченні функціонування енергетичного комплексу паливними ресурсами та іншими матеріальними складовими (безперебійність постачання у цьому напрямі формує підтримку технологічних процесів, стабільність у відносинах із постачальниками стосовно сплати всіх поточних рахунків та інші аспекти); незбалансованість виробництва і споживання паливно-енергетичних ресурсів (деякі країни мають надмірно енергоємні галузі виробництва, що відбивається у надмірній енергоємності економік, які не встигають за

обсягами споживання); дефіцит потужностей енергетичних систем (висока енергоємність економіки провокує роботу мереж з енергетичного забезпечення на межі, часто останні взагалі не мають достатньої пропускної здатності); високий рівень монополізму виробників і постачальників енергії та паливних ресурсів (звичайна для енергетичного ринку ситуація, проте посилюється фактом концентрації уваги на одних і тих самих ресурсах); надмірно високі ціни на паливні ресурси (через зазначену вище сконцентрованість на одних і тих самих енергетичних джерелах постачальники натискають на важіль у бік збільшення, зважаючи при цьому на безальтернативність, в яку поставлено споживача); неефективне використання паливно-енергетичних ресурсів (спричинене надмірною енергоємністю деяких економік та недостатнім рівнем фінансування для оптимізації систем, що використовують енергію, з метою їх подальшого функціонування на менших обсягах енергетичних ресурсів) порушення господарських зв'язків та ін.

Наступна група загроз – зовнішньоекономічні та зовнішньополітичні. Тут насамперед, слід виокремити такі: залежність від імпорту паливно-енергетичних ресурсів та матеріалів чи обладнання, що зв'язані з цією сферою (не йдеться навіть про співвідношення експорту та імпорту, адже існує багато країн, у яких рівень залежності від імпортованих ресурсів сягає критичної позначки, а надто, якщо ресурс лише один і керівництво не спроможне провести диверсифікацію в напрямку постачальників цього ресурсу і не намагається диверсифікувати енергетичні ресурси); критична залежність імпорту чи експорту від умов транспортування (наприклад, постачання природного газу вимагає спорудження газотранспортної системи, яка може перетинати кордони декількох країн, що передбачає певні політичні чи економічні поступки країни в обмін на дозвіл на прокладання ГТС); дискримінаційні заходи з боку деяких країн (за фактом монопольного становища постачальників найбільш використовуваних природних ресурсів

багато країн запроваджує певні механізми як для оборонної позиції, так і для агресивної, щоб уникнути впливу можливих негативних тенденцій).

Питання загроз соціально-політичного характеру тісно зв'язане з двома попередніми. До цього напрямку можна віднести: нестабільність у суспільстві (може бути викликана як ситуацією в середині країни, що має економічне чи політичне забарвлення, так і ситуацією в межах глобальної економічної системи, як, наприклад, фінансова криза 2008–2011 рр., що охопила весь світ, проте наслідки такого стану, незалежно від першопричини походження, зводяться до небажання світової спільноти співпрацювати з такими країнами, навіть якщо ті володіють великими запасами природних ресурсів, прикладом чого є небажання до співпраці деяких країн Європи з Іраном з приводу поставок вуглеводневих ресурсів); негативні події соціально-політичного характеру (прикладом може слугувати хвиля революцій під назвою «Арабська весна», що прокотилася на Близькому Сході у 2011–2012 рр. і потягнула за собою збільшення волатильності світового енергетичного ринку; ситуація з агресією Росії щодо України, що стало на заваді зростанню цін на нафту); приватні інтереси нових власників у галузі енергетики (часто це відволікає від мети досягнення сталого розвитку і добробуту в країні, адже такі інтереси спрямовані на оперативне кон'юнктурне отримання прибутків, а не на довгострокову та виважену стратегію); високий рівень криміналізації енергетичного бізнесу (з огляду на можливість отримати вкрай високі прибутки багато підприємців починають свою діяльність в обхід законодавства, і, як наслідок порушується довіра, як до конкретної особи, що скоїла злочин, так і до всіх постачальників, а отже, виникає недовіра до держави); низький рівень кваліфікації персоналу для обслуговування новітніх систем з видобутку енергетичного ресурсу чи його переробки; відсутність здорової конкуренції на внутрішніх ринках тощо.

Ще одним вектором загроз є техногенний. Тут весь спектр загроз пов'язаний з недосконалістю ставлення до обов'язків: низький технічний

рівень і якість систем та окремого обладнання (часто під час проведення будівельних, монтажних, ремонтних робіт виявляється недбалість персоналу, що призводить до швидкої амортизації систем або їх повного виведення з ладу за короткий проміжок часу); зношуваність основних виробничих фондів (особливо в країнах пострадянського простору, в країнах Африки, деяких азійських країнах); недотримання правил технічної експлуатації ліній та систем часті аварії на шахтах з видобутку вугілля, а також порушення техніки безпеки та протипожежних заходів); нераціональне розміщення енергетичних об'єктів (були прецеденти, коли, наприклад, через нераціональне розміщення вітряків, що продукують енергію вітру, порушено баланс флори та фауни на місцевості).

Близькою за наслідками, проте протилежною за етимологією, є царина природних загроз. Останнім часом унаслідок невідворотних процесів глобального потепління та забруднення планети саме природні наслідки щораз частіше нагадують про себе. Сюди відносять: стихійні лиха (землетруси, прикладом може слугувати аварія на АЕС «Фукусіма», повені, снігопади, зливові дощі з наслідками затоплення цілих регіонів, зсуви тощо, адже все це може призвести до виведення з ладу систем та окремих ланок із забезпечення енергетичними ресурсами); природні аномальні явища (наприклад, за умови використання країною енергії ГЕС тривала маловодість річного стоку може створити проблеми з енергозабезпеченням всієї країни); аномальні явища, зв'язані з високим рівнем сонячної активності (наприклад, прискорене старіння ізоляційних матеріалів на об'єктах, зв'язаних з енергозабезпеченням) та деякі інші не менш негативні аспекти дії природи [36, с. 463].

Останню групу загроз формують загрози, нерозривно зв'язані з неякісним управлінням, менеджментом у сфері використання паливно-енергетичних ресурсів. На противагу попередньому напрямку, цей – повністю залежить від діяльності людини. Серед основних шкідливих чинників слід

сконцентрувати увагу на таких: недосконалість організаційних структур управління в паливно-енергетичних компаніях (від типу організаційної структури компанії може залежати вся політика, що проводиться стосовно продукту); нескоординованість взаємодії підрозділів одного підприємства чи галузі (у компаніях паливно-енергетичного комплексу це неминуче призводить до зниження ефективності її функціонування у сфері зв'язків з всіма іншими галузями економіки); недосконалість правової і законодавчої бази (так, у деяких країнах, в тому числі й в Україні, яка порівняно недавно здобула незалежність, відсутня ціла низка законопроектів, які б забезпечували прийнятний розвиток цієї сфери); слабкі механізми реалізації державної політики у галузі енергозбереження (такий стан речей існує в багатьох державах, проте лише деякі з них навчилися долати ці гострі кути, а неспроможність розв'язати це питання призводить до підвищення рівня енергозалежності країни), є також інші загрози, але всі вони пов'язані з відсутністю ефективних механізмів провадження чіткої і виваженої політики в енергетичній сфері як у межах підприємства, так і державі [36, с. 463].

Отже, розглянувши загрози, що існують в межах цього сектору, сконцентруємо увагу на можливих шляхах їх подолання та формування виваженої політики глобальної енергетичної безпеки, враховуючи при цьому, що енергетичний баланс багатьох країн світу – основа безпеки, як у його прибутковій частині, так і в частині видатків, постійно зазнає зрушень, а тому необхідно запроваджувати такі механізми, які б за ними встигали [40, с. 3].

Першим таким механізмом є підвищення транспарентності, передбачуваності й стабільності світового енергетичного ринку.

Так, зростання цін на класичні вуглеводневі ресурси та нестабільність кон'юнктури на енергетичних ринках призводять до збільшення прірви між країнами-експортерами і країнами-імпортерами, особливо тими, що не мають достатньої фінансової та матеріально-технічної бази для забезпечення необхідних поставок.

Першим кроком в цьому напрямі є розуміння взаємозв'язку глобального енергетичного ринку та стану глобальної економіки як такої. Другим має стати осягнення процесу нерозривності між визначенням цін на вуглеводневі традиційні ресурси та кількістю фінансових інструментів, у тому числі деривативів, що дозволяють проводити операції з ними. Так, сьогодні ф'ючерсні операції за нафтовими контрактами у багато разів перевищують реальні обсяги товарних операцій, провокуючи при цьому спекулятивний характер визначення цін на цьому ринку [39, с. 53]. Третім кроком може стати підтримка постійного обміну інформацією, в тому числі статистичною, щодо існуючої та перспективної ситуації на основних енергетичних ринках. Адже за обмеженої інформації нерозвиненим країнам процес прийняття рішення стосовно того чи іншого кроку в формуванні енергетичної політики може бути дуже складним.

Другий механізм формування – це мобілізація інвестиційних потоків у напрямі світового енергетичного ринку [39, с. 54]. Так, як вбачалося у підрозділі 1.2 дисертації, ринок, хоча номінально і є диверсифікованим, насправді, таким не є, тому що частка традиційної енергетики становить 84 % проти 16 % нетрадиційної. Проте розвиток нових нетрадиційних способів отримання енергії не є вичерпним, адже ще одним напрямом скерування інвестиційних ресурсів є країни, що розвиваються, та нерозвинені країни.

Запровадження інвестиційних проектів міжнародними фінансовими інституціями чи агентствами з експортного кредитування в таких країнах могло б позитивно відбитись на стабілізації життя в цілих регіонах, зокрема, можна було б говорити про модернізацію транспортної інфраструктури, оптимізацію роботи існуючих потужностей з видобутку певних видів паливно-енергетичних ресурсів та їх переробки, тощо. У будь-якому разі користувачами такого позитивного ефекту виступала б не тільки одна держава, але й весь глобальний енергетичний ринок, як такий, чиї ланки є вкрай взаємозалежними та взаємозв'язаними.

Ще одним напрямом, вартим уваги, постає підвищення енергоефективності економік і створення засад для формування екологічної безпеки енергетичного сектору. Часто подібні механізми є одними з найбільш дієвих у країні, адже, як кажуть, «заощаджена енергія – це вироблена енергія» [39, с. 54]. Крім цього, за скорочення продукування енергії автоматично збільшується рівень екологізації всієї країни.

У напрямку руху цим вектором кожна країна в змозі почати зі змін на внутрішньому ринку: впровадження програм з маркування продукції для донесення до свідомості споживача відомостей про товари, вироблені за допомогою технологій заощадження енергії, стимулювання виробників такої продукції через надання дотацій, субсидій тощо, проведення кампаній з інформатизації суспільства щодо важливості енергоефективності й т. ін. Натомість, розширюючи межі до світового простору, можна було б обговорювати програми з уведення міжнародних стандартів енергоефективності як для конкретних приладів і товарів, так і для всього виробничого ланцюга.

Четвертий механізм має бути спрямований на подолання енергетичної бідності певної групи країн. Важливість виокремлення цього питання лежить у площині того, що такі країни також формують світовий енергетичний ринок, створюючи нерівномірність між попитом та пропозицією на паливно-енергетичні ресурси. У цьому випадку доцільно надавати допомогу міжнародного співтовариства таким країнам у вигляді інвестиційних потоків, технічної допомоги тощо. Прикладом такої діяльності є кроки Всесвітнього банку з розробки «Рамкової програми інвестування», спрямованої на розширення інвестицій у низьководневі енергетичні системи і зміцнення енергетичної безпеки країн, що розвиваються [39, с. 56].

Останнім механізмом, проте не найменш дієвим, постає диверсифікація світового енергетичного ринку. В контексті зазначення цього механізму слід сконцентрувати увагу на тому, що саме цей напрям є спроможним розв'язати

більшість проблем, які виникають на тлі функціонування цієї енергетичної царини.

По-перше, задіяння нових енергетичних ресурсів на світовому ринку сприяло б формуванню позитивних змін у структурі попиту та пропозиції. Сьогодні склалася така ситуація, що прямо провокує подорожчання джерел енергії саме через переважання попиту на енергетичні ресурси, а надто з боку країн, що розвиваються, над пропозицією.

По-друге, слід виокремити факт, що глобальні принципи сталої енергетичної політики формуються в межах трьох аспектів: доступність, достатність, допустимість [41, с. 90].

Під доступністю маємо на увазі тенденцію до постійного зростання населення планети, а отже, і необхідного постійного доступу до джерел енергії. Тобто кількість останніх має зростати день у день. Задовольнити цей аспект може лише невелика кількість ресурсів, адже більшість із них не є відтворюваними. Одним із таких може стати сланцевий газ, генерація якого відбувається завдяки дегазації глибинного водню, що розтягується на сотні й тисячі років, а отже, питань, пов'язаних з вичерпністю, в разі застосування цього паливно-енергетичного ресурсу не виникає.

Під достатністю, розуміємо обмеженість ресурсів, у тому числі в рамках зважання на зростаючу кількість населення світу і необхідність здійснення інвестицій або в сучасні енергозберігаючі технології, або в нові види енергетичних ресурсів. Наголошуючи на цьому факті, слід взяти до уваги труднощі перевлаштування виробничих ліній на підприємствах та ціну такого заходу порівняно з можливістю використання переваг, отриманих у разі застосування нового виду палива. Обираючи такий новий енергоресурс, слід сконцентрувати увагу на тому, котрий розташовано більш-менш рівномірно по всьому світу і запаси якого є значними. Перевага однозначно буде на боці сланцевого газу. Так, у попередньому розділі дослідження акцентовано на тому, що цей ресурс уже більш-менш освоєний

фахівцями з видобутку, його запаси досягають 456 трлн м³, що становить половину запасів всіх інших нетрадиційних ресурсів газу разом узятих: газу щільних колекторів, газу метановугільних родовищ та ін. При цьому, для порівняння, наведемо цифру 524 трлн м³ – обсяг запасів традиційного природного газу (доведених лише 180 трлн м³), щоб зрозуміти рівень достатності такого ресурсу.

Ще одним аспектом є допустимість – обрання для використання такого паливно-енергетичного ресурсу, який би не завдав надмірної шкоди і ризику навколишньому середовищу і використання якого дозволило б не завдати шкоди людству в контексті антропогенної зміни клімату на планеті. Звичайно, обрати джерело енергії, прагнучи задовольнити подібні вимоги, – важке завдання. Проте навіть із цього погляду сланцевий газ є вдалим вибором.

Отже, всі аспекти сталої енергетичної політики можна задовольнити. Важливо лише обрати правильний вектор. Саме таким сьогодні і є сланцевий газ.

Підсумовуючи питання формування енергетичної безпеки, зауважимо, що справді існує величезна кількість загроз цій складовій економічної безпеки і сталого розвитку країни. Проте є безлік простих кроків, виконання яких може сприяти залученню кожної країни до світового простору на паритетних засадах та формуванню розвитку, стійкого до катастроф та негативних явищ. Одним із таких кроків і є застосування сланцевого газу, ресурсу, хоча й досить нового, але такого, що може задовольнити всі вимоги щодо формування глобальної енергетичної безпеки.

У контексті цього варто провести дослідження енергетичної безпеки України. Дослідження проводилося за оцінними показниками і пороговими значеннями (табл. 1.17).

Таблиця 1.17

**Індикатори і порогові значення індикаторів
енергетичної безпеки України**

Індикатор, одиниця виміру	Порогові значення, (X _{опт})
Енергоємність ВВП, кг умовного палива / грн	0,2-0,5
Міра забезпечення паливно-енергетичними ресурсами, %	не менше 100
Частка власних джерел у балансі ПЕР країни, %	не менше 50
Частка домінуючого паливного ресурсу в споживанні ПЕР, %	не більше 30
Зношування основних виробничих фондів підприємств паливно-енергетичного комплексу, %	не більше 50
Відношення інвестицій у підприємства паливно-енергетичного комплексу до ВВП, %	3–4
Завантаження транзитних частин нафтових і газотранспортних систем:	
транзит нафти, млн т	56–65
транзит газу, млрд м ³	не менше 175
Об'єм видобутку вугілля, млн т	70–100
Частка імпорту палива з однієї країни (компанії) в загальному обсязі, %	не більше 30

Джерело: [24]

Не вдаючись до дискусій щодо повноти наведених у табл. 1.17 показників, що характеризують стан енергетичної безпеки України, розглянемо оцінку енергетичної безпеки, проведену Міністерством економічного розвитку і торгівлі України на основі методики [41], за 1996–2011 рр.

Поганий стан енергетичної безпеки склався в 2002 р. – 49 % оптимального значення, а вже в 2003–2008 рр. спостерігається зростання, яке набуває максимуму в 2008 – 65 %. В результаті кризи 2008–2009 рр. рівень енергетичної безпеки держави знову знижується і коливається в межах 52–55 % впродовж 2009–2011 рр. Таким чином, можна зробити висновок, що Україна перебуває лише на 50 % у зоні безпечного стану енергетичної

безпеки, а отже, мусить інтенсивно впроваджувати заходи з оптимізації вітчизняного енергетичного балансу та енергозбереження.

Висновки до розділу 1

1. Енергетика – це сукупність природних і штучних підсистем у сфері господарсько-економічної діяльності людини, основу яких становлять енергетичні ресурси, оптимальне використання котрих забезпечує країні ефективне функціонування і сталий розвиток. Аналіз представлених у науковій літературі визначень поняття «енергетична безпека» показав, що явище енергобезпеки найчастіше описується як сума декількох складових: гарантоване безперебійне постачання і транспортування енергоресурсів з місця видобутку до місця споживання; доступність енергоресурсів – споживачі можуть одержати бажаний обсяг енергоресурсів за доступною ціною, а виробники забезпечити надійний ринок збуту; сталий розвиток – скорочення викидів, що забруднюють навколишнє середовище під час видобутку та споживання енергії; мінімізація наслідків глобальної зміни клімату, що зачіпають питання безпеки і розвитку як держав, так і людей.

2. Енергетичний сектор економіки вимагає комплексного підходу, адже формування ринку енергетики нерозривно пов'язане з глобалізацією, регіоналізацією господарського життя, умовами ринкової економіки, наявністю ресурсної бази тощо. Системотворчі чинники ринку енергетики поділяються на дві категорії: екстернальні, зв'язані з чинниками зовнішнього впливу та інтернальні, зв'язані з функціонуванням ринку енергоносіїв на рівні однієї держави.

3. Загрози, пов'язані з напрямом формування енергетичної безпеки, класифікуються за сферами: економічні, зовнішньоекономічні та

зовнішньополітичні, соціально-політичні, техногенні та природні, загрози, пов'язані з не досить ефективним менеджментом.

4. До механізмів подолання загроз енергетичної безпеки належать: підвищення транспарентності світового енергетичного ринку; мобілізація інвестиційних потоків у напрямі світового енергетичного ринку; підвищення енергоефективності економік та створення засад для формування екологічної безпеки енергетичного сектору; подолання енергетичної бідності певної групи країн; диверсифікація світового енергетичного ринку. Доведено, що досягнення ефективної імплементації цих механізмів, може бути здійснене завдяки відходу від традиційних заходів реагування на проблеми сектору (наприклад, оперативне втручання за умов зміни ринкової кон'юнктури) та переходу до нових, нетрадиційних основ, що дадуть змогу побудувати виважену політику в цій сфері.

5. Донедавна критерієм віднесення запасів до «нетрадиційних» була відсутність або надвисока вартість технологій, що робило промисловий видобуток неможливим з технічних чи економічних причин. Проте, останнім часом три види нетрадиційних джерел природного газу – газ піщаних колекторів, газ вугільних пластів та сланцевий газ – привернули увагу інвесторів та фахівців. При цьому розвідані запаси нетрадиційного газу (920 трлн м³) перевищують запаси традиційного природного газу (524 трлн м³).

6. Основними аспектами формування глобальних принципів ефективної енергетичної політики є: доступність, достатність, допустимість. Сланцевий газ задовольняє такі параметри, що сприяє формуванню позитивних змін у структурі попиту та пропозиції на енергетичному ринку, зменшенню його волатильності й створенню базису парадигми сталого світогосподарського розвитку.

7. Протягом останнього десятиліття Україна лише на 50 % перебуває у зоні безпечного стану енергетичної безпеки, що можна охарактеризувати як критичну ситуацію.

РОЗДІЛ 2
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ
СВІТОВОГО РИНКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ
З УРАХУВАННЯМ ФАКТОРА ВИДОБУТКУ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ

2.1 Особливості споживання сланцевого газу
в країнах Північної Америки

Видобуток природного газу зі сланцевих формацій, багатих на гідрокарбоніві сполуки та загальновідомих під назвою «сланцевий газ», найбільш швидко розвивається сьогодні в Північній Америці. При цьому на деяких територіях це дало можливість розвивати енергетичну сферу там, де цього ніколи не робили в минулому. Нові нафтові та газові розробки започаткували зміни в навколишньому та соціально-економічному середовищі, зокрема там, де розвиток газової індустрії постав як новий напрям діяльності. Ось чому розгляд цього вектору, з усіма його особливостями, є особливо актуальним.

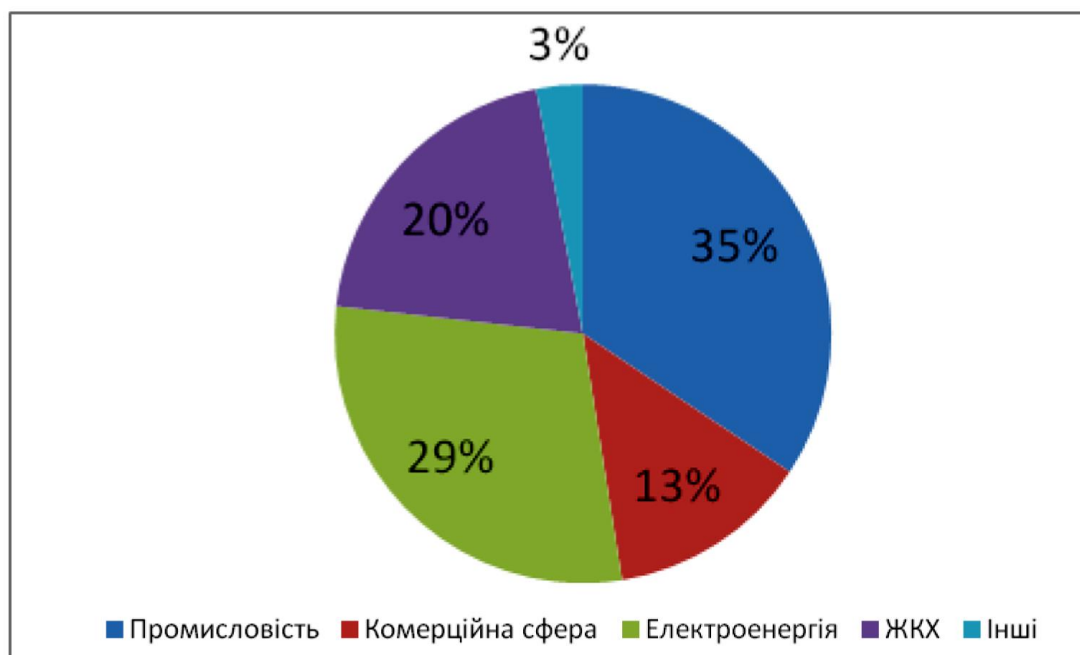
Спочатку пояснимо важливість ролі природного газу традиційного, щоб пізніше аналогічно пояснити роль сланцевого – нетрадиційного.

У Сполучених Штатах Америки, та в Канаді роль першого є неоціненною, адже задовольняє левову частку попиту на енергетичні ресурси. Так, сукупно за природними ресурсами, такими як нафта, вугілля та природний газ, пропозиція становить 85 %, у якій частка природного газу – 22 % [42]. При цьому на зазначених територіях відсотковий внесок природного газу в постачання енергії очікується на стабільному рівні протягом найближчих двадцяти років.

У Сполучених Штатах Америки, наприклад, сконцентровані надзвичайно великі запаси енергетичних ресурсів. За підрахунками Міжнародної енергетичної агенції, частка природного газу становить

49,38 трлн м³ газу, що технічно вилучається, включаючи 5,975 трлн м³ доведених запасів, із яких частка нетрадиційного газу (сланцевого газу, газу щільних колекторів, метану вугільних родовищ) досягає 60 %. За розрахунками фахівців цієї галузі, таких запасів вистачить ще на 90 років. Проте не можна обійти увагою факт, що в історичній ретроспективі кількість запасів є змінною, адже постійно з'являються новітні технології, що дає змогу видобувати з надр нові й нові ресурси. Прикладом такого активного і динамічного тренду і є нетрадиційні газові ресурси, зокрема, сланцевий газ.

Загалом природний газ постачається майже в усі сектори економіки США, забезпечуючи їм сталий розвиток (рис. 2.1).



Джерело: [42].

Рис. 2.1. Споживання природного газу за секторами економіки в США

Отже, з огляду на життєву важливість цього ресурсу для країни, слід з'ясувати його сутність. Так, природний газ являє собою комбінацію гідрокарбонів, що складаються головним чином з метану (CH₄) та в менших частинах бутану, етану, пропану й інших газів [43, с. 82–88;

44]. Не має запаху, кольору та, коли спалахує, виділяє значну частину енергії. Місце розташування – під земною поверхнею, головним чином у газових резервуарах, але інколи – поряд з нафтовими. Компанії з видобутку ретельно вивчають поклади, використовуючи складні технології для визначення місць скупчення газу, щоб через розгалужену систему газопроводів здійснювати поставки для задоволення потреб як населення, так і промисловості. Виникає питання: чому саме природний газ, а не будь-який інший ресурс? Так, у 1800-х та на початку 1900-х років природний газ використовувався головним чином для освітлення вулиць і зрідка домівок. Проте, як би там не було, зі швидким розвитком технологій, налагодженням ланцюга поставок, він вийшов на перші сходинки. Для цього існує декілька причин:

Перша – природний газ є своєрідним універсальним видом палива. При цьому його наповненість британськими термальними одиницями є однією з найбільших, що робить його легко вживаним майже в будь-якій сфері суспільного життя.

Друга – його надійність. 84 % природного газу, що споживається на теренах Північної Америки, виробляється також там. Це робить залежність країн від іноземних поставок меншою, позитивно впливаючи на загальний стан економіки.

Третя – перебуває в площині того факту, що природний газ під час згорання виділяє найменшу кількість шкідливих речовин порівняно з іншими видами палива. Серед основних речовин слід виокремити наступні: діоксид вуглецю (вуглекислий газ), окис вуглецю, окис азоту, діоксид сірки (окис сульфуру), тверді частки, такі речовини як формальдегід та ртуть. Інші ж продукти згорання не виділяються в надто великій кількості, а тому не потребують докладного розгляду (табл. 2.1):

Таблиця 2.1

**Шкідливі викиди в процесі згорання природного газу
(млрд британських термальних одиниць енергії)**

Забруднення повітря	Ресурс згорання		
	Природний газ	Нафта	Вугілля
Вуглекислий газ (CO ²)	117	164	208
Окис вуглецю (CO)	40	33	208
Оксид азоту (NO ^x)	92	448	457
Діоксид сірки (SO ₂)	0,6	1,122	2,591
Тверді частки (PM)	7	84	2,744
Формальдегід	0,75	0,22	0,221
Ртуть (Hg)	0	0,007	0,016

Джерело: [44]

Як бачимо з табл. 2.1, природний газ виділяє приблизно половину діоксид вуглецю порівняно з вугіллям. Побічні продукти згорання – це головним чином вода та вуглекислий газ на рівні, який виділяє людина в процесі дихання. Нафта і вугілля, натомість, складаються з більш складних органічних молекул, таких, що виділяють порівняно більшу кількість азоту та сірчаних сполук. Тобто можливість скорочення негативних викидів в атмосферу і є однією з головних причин, чому природний газ вважається основним джерелом енергії на виробництвах.

Ще одним чинником є такий: хоча, зараз і вдалий час для скорочення залежності від корисних копалин на теренах Північної Америки, перехід до сталого використання відновлюваних джерел енергії, без сумніву, потребуватиме значної кількості часу, зусиль та фінансових вливань. Натомість, за підрахунками Міжнародної енергетичної агенції, національні потреби в джерелах енергії до 2030 р., наприклад, у Сполучених Штатах Америки можуть бути задоволені на 82,1 % за рахунок традиційних корисних

копалин [42]. При цьому доступність природного газу та широка мережа газопроводів, що сприяють надійним поставкам енергії до споживачів, роблять цей вид ресурсу найбільш привабливим. А з сучасними особливостями суспільного розвитку, що полягають у проблемах глобального потепління, забруднення атмосфери тощо, важливість цього виду палива зростає.

Проте якими б не були позитивні аспекти від використання природного газу, слід зазначити, що споживання економіками країн цього Північної Америки виду палива починає перевищувати їх спроможність видобувати цей ресурс на власних територіях. Існує тенденція до збільшення цієї прірви [45]. Наприклад, половина природного газу, що споживається Сполученими Штатами Америки, сьогодні видобувається зі свердловин, пробурених ще у 2009 р. [46]. Незважаючи на високий рівень наділеності ресурсами, споживання природного газу здійснюється там темпами, що потребують постійного поповнення ресурсів, а надто, з огляду на їх перспективну вичерпність. Розраховано, що до 2025 р. рівень розриву між внутрішнім попитом та споживанням зросте майже на 0, 25 млрд м³ [47]. Крім цього, ситуація на світовому ринку цього ресурсу кожного дня щораз більше загострюється, ціни зростають, тому можливість підвищення рівня власної енергетичної безпеки постає вкрай актуальною.

Отже, окреслені вище чинники, свідчать, сектор нетрадиційного газу потребує детального розгляду.

Так, за наявними даними, на території США з 1970 по 2013 рік запаси газу зросли майже на 10 %. Таке збільшення, при постійному споживанні, забезпечується вдосконаленням технологій з видобутку та переведенням ресурсів із категорії економічно не вигідних і неспроможних до вилучення до категорії доведених запасів [48]. І найбільші впливання до загальних обсягів доведених газових резервів становив саме нетрадиційний газ: сланцевий, газ щільних колекторів, газ метановугільних родовищ, а надто – з 2008 р. Тобто

тенденція до зростання видобутку і використання нетрадиційних газових ресурсів справді існує. Тут варто докладніше зупинитися саме на чинниках, що сприяли такому поштовху.

Найперше, очевидно те, що розвиток технологій значно пішов уперед на теренах Північної Америки, а отже, горизонтальне буріння чи інші способи вже не є чимось новим. По-друге, для видобутку сланцевого газу необхідно застосовувати гідророзрив пласта ґрунту, що в недалекому минулому також неможливо було здійснити. І, нарешті, третій чинник – стійка тенденція до зростання цін та поштовху попиту, що й створює бажання знизити залежність від цього для забезпечення стійкості енергетичної безпеки всього регіону.

Проте, перш ніж вдаватися до визначення економічного зиску, слід фундаментально розглянути питання місця розташування та особливостей цього ресурсу. Як уже зазначалося, сланцевий газ це – природний газ, що видобувається зі сланцевих формацій. Такі формації переважно виконують функцію резервуарів та джерел для природного газу. З точки зору хімічної термінології, сланцевий газ – типово сухий вид газу, що складається більш, ніж на 90 % з метану, але деякі формації при цьому продукують вологий газ. Так, у США прикладами таких родовищ є The Antrim та New Albany [49].

Загалом же сланець – осадова порода, що складається головним чином із консолідованих глинистих часток. Розташування її – проникне, подібне на потоки бруду – у покладах із низькими енергетичними характеристиками: у поверхневих водах або в глибоких басейнах, де гранульовані часточки глини випадають в осад. Під час цього процесу може також утворюватися бруд органічної природи: водорості, частки тваринного чи рослинного походження. Разом усе це створює пласкі осадові глинисті породи, що мають обмежену горизонтальну та ще більш обмежену вертикальну проникність [50, с. 121].

Саме низькі показники доступності й визначили назву цих ресурсів «нетрадиційні ресурси газу». Проте існує низка інших чинників, що цю групу виокремлюють.

Про традиційні скупчення газу можна сказати таке: в свердловинах, із яких видобувають традиційний газ, він продукується із пісків та карбонатів (вапняку та доломітів), що містять його у своєму складі у пористих площинах, зв'язаних між собою. При цьому такі площини, за своєю структурою, подібні на кухонну губку, адже газ переміщується вузькими гирлами з однієї пори до іншої, створюючи при цьому потік у всьому резервуарі.

Натомість у нетрадиційних формаціях процес генерації та видобутку виглядає по-іншому: газ видобувається зі щільних порід (газ щільних колекторів, карбонати, сланець, вугілля), утворюючи при цьому самостійний потік. Проте для досягнення цього, необхідно вдаватися до стимулюючих заходів, зокрема, до гідророзриву пласта, якщо йдеться про сланцевий газ.

Слід також звернути увагу на основні показники, що характеризують кожний окремо взятий плей – скупченість однотипно побудованих родовищ, які розвідують – однаковими методами і технічними засобами.

Газомісткий сланцевий плей характеризується такими параметрами:

- вміст глини (не більше 50 %);
- вміст органічної речовини (не більше 1 %);
- ступінь зрілості органічної речовини у сланцевих породах (значення не більше 1);
- пористість (не менше 3 %);
- глибина розташування;
- площа поширення;
- продуктивність (вимірюється в дебіті – обсяг видобутку метану, запаси на свердловину).

Розробка родовища починається безпосередньо після перевірки фахівцями перелічених характеристик.

На теренах Північноамериканського континенту перші фундаментальні дії в цьому напрямі відбулися приблизно 20 років тому, проте це не означає, що до того часу сланцевий газ не був відомий. Перша газова свердловина з видобутку саме цього виду палива була відкрита у 1821 р. поблизу місця Фредонія, штат Нью-Йорк [51]. Газ із неї використовували для освітлення вулиць. Загалом тогочасний видобуток здійснювався з дрібних свердловин, що не вимагало складних технологій буріння, або з місць, де газ природним шляхом проникав на земну поверхню. Кількість газу, що виділялася в такий спосіб, була надзвичайно мала, проте, зіграла певну роль у освітленні міст.

Згодом, почали з'являтися й інші свердловини, зокрема Великий піщаний кар'єр Кентуккі у 1920-х роках. Зараз цей плей переживає новий бурхливий період розвитку його площа займає близько 7 772 км². Ще одним родовищем, вартим уваги, стало Barnett Shale. Саме там у 1986 р., вперше у повному обсязі застосовано технологію гідророзриву пласта. Першу горизонтальну свердловину пробурено на території цього ж плею у 1992 р. Розвиток інших родовищ активізувався з розвитком подібних та більш складних технологій: багаторівневий розрив пласта земної поверхні, сейсмічне моделювання 3-D GEO тощо спровокували величезний прорив у цій царині.

Сьогодні на території Сполучених Штатів Америки сланцевий газ представлено у 48 штатах. Найбільш активно розробляються такі плеї: Barnett Shale, the Haynesville / Bossier Shale, the Fayetteville Shale, the Antrim Shale, the Marcellus Shale та the New Albany Shale. Кожен з них має унікальні характеристики та особливості. Наприклад, родовище the Antrim Shale при розробці та видобутку газу продукує надзвичайно велику кількість води, інші мають також цікаві характеристики (більш докладну інформацію див. у

додатку А). Але для фундаментального розуміння слід подати характеристику кожного окремого родовища.

Як уже зазначалося, перший найбільший сучасний плей – the Barnett Shale. Розташований у басейні Fort Worth у північно-центральному Техасі на глибині від 1 983 до 2 593 м [52]. З обох боків родовище оточене вапняковими скупченнями: Marble Falls та Chappel. Незважаючи на те що на території станом на сьогодні пробурено понад 10 000 свердловин, воно було й залишається одним із найбільш перспективних [53]. Площа території, яку займає це родовище, становить 12 955 км², до того ж насиченість газу, що вилучається, одна з найбільших, що й спричиняє такий високий рівень активності у цій місцевості.

Наступний плей, вартий ґрунтовного розгляду, має назву the Fayetteville Shale. Він розташований у басейні Arkoma в північному Арканзасі та східній Оклахомі. Глибина залягання сланцевого газу коливається від 300 до 2 134 м. З одного боку це родовище оточено осадом з вапняку, а з другого – осадом з піщанику: Pitkin та Batesville. Розвиток цього плею розпочато в 2000-х роках, адже саме тоді науковці та фахівці енергетичної галузі віднайшли подібні геологічні характеристики з родовищем Barnett Shale, що й зумовило його швидку розробку: з року в рік кількість нових свердловин коливалась від 13 до 600. За розмірами the Fayetteville Shale значно більше ніж the Barnett Shale, адже його загальна площа майже вдвічі більша – 23 318 км². Проте за наповненістю газом ця територія все ж таки значно поступається the Barnett Shale: кількість сланцевого газу, що вилучається звідси, становить 1 699–6 230 м³/т, що на 8 495 – 9 911 м³ на тонну менше.

Родовище the Haynesville або, як його ще називають, the Haynesville/Bossier Shale розташоване на території соляного басейну північної Луїзіани та східного Техасу. Глибина залягання ресурсу: від 3 200 до 4 115 м, що, порівняно з двома попередніми родовищами, досить глибоко.

Як і в ситуації з іншими родовищами, його територія оточена вапняковими та піщаними осадами: Cotton Valley Group та Smackover Formation. Родовище the Haynesville має площу приблизно 23 318 км², що являє собою прямокутник, який у довжину сягає майже 100 м та у ширину – 60 м. Сьогодні об'єм ресурсів, які технічно вилучаються, досягає 7 108 м³, проте загальний об'єм становить 20 303 м³.

The Marcellus Shale являє собою найбільш широкий газовий плей, адже територія з видобутку сланцевого газу розтягнута на шість північно-східних штатів [54]. Його площа становить 246 136 км². З одного боку розташовані формації сланцю, з другого – вапняку: Hamilton Group та Tristates Group. Слід зазначити, що після зростання цін на газ, спровокованого Актом у сфері газової політики 1978 р., розробка цього родовища зазнала позитивного тренду, особливо на початку 1980-х років. Проте пізніше ціни на газ впали, буріння величезної кількості свердловин стало економічно не вигідним. Після певного часу призупинення робіт, у 2003 р. почалося відродження цієї території, а надто – із застосуванням новітніх технологій. Але перші результати це родовище показало тільки у 2005 р. Станом на сьогодні на його території пробурено близько 400 свердловин. За оцінками експертів, загально можливий видобуток сланцевого газу з такої площі та за подібних геологічних умов, може сягати майже 50 000 м³.

Родовище The Woodford Shale розташоване на теренах південно-центральної частини Оклахоми, глибина залягання ресурсу коливається в межах від 1 829 м до 3 353 м, що досить глибоко для цього виду палива. З одного боку тут вапняковий осад, а з другого – недиференційовані формації. Розробка цієї території розпочалася відносно недавно: у 2003–2004 рр. Тут досі в деяких свердловинах використовують замість технологій горизонтального буріння вертикальне. Загальна площа цього плею сягає приблизно 28 500 км². Важливо зазначити, що це родовище є одним із

найбільш вдалих по параметру насиченості газу: вилучається приблизно від 5 663 до 8 495 м³/т, що є досить високим показником.

Одним із найбільш розвинутих та добре вивчених родовищ The Antrim Shale. Його локація – верхня частина півострова Мічиган, у Мічиганському басейні. Як і інші родовища, воно оточене з одного боку вапняковим осадам, а з другого – сланцевими формаціями: Squaw Bay та Bedford. Глибина залягання сланцевого газу коливається тут у межах позначки від 183 до 671 м. Площа території родовища становить трохи більше 30 000 км². За своїми характеристиками, цей плей значно відрізняється від інших. Він має невелику глибину залягання ресурсу, малу стратиграфічну товщину та надзвичайно великі запаси води, що вилучаються в процесі буріння свердловин [55]. Наповненість газом у цьому родовищі становить від 1 133 до 2 832 м³/т, що є середнім показником.

I, нарешті, останній плей на території Сполучених Штатів Америки, серед відомих сьогодні, має назву The New Albany Shale. Розташований у басейні Іллінойсу, зокрема – частина південно-східного Іллінойса, південно-західної Індіани та північно-західної частини Кентуккі. За параметрами цей плей має подібні характеристики з попередньо розглянутим – The Antrim Shale. Глибина залягання ресурсів коливається від 152 до 607 м. З обох боків цього плею є осадові вапнякові породи – Rockford та North Vernon. Як і в згадуваному The Antrim Shale, тут під час видобутку сланцевого газу спеціалісти отримують додатковий бонус у вигляді великих об'ємів води. Територія цього родовища є однією з найбільших – 112 704 км². Наповненість свердловин газом, за підрахунками фахівців, становить у середньому від 1 133 до 2 267 м³/т, що є не найвищим показником сьогодні, а надто – у порівнянні з іншими родовищами.

Наступна група родовищ розташована в Канаді. Серед основних слід згадати такі: Maritimes, Muskwa, Cordova, St. Lawrence Lowlands, Horn River, Montney, Colorado Group.

Загалом слід зазначити, що розробки нетрадиційного газу для цієї країни не є новим питанням. Упродовж досить довгого часу на її території здійснюється видобуток газу щільних колекторів, газогідратів, сланцевого газу, карбонатів та газу метановугільних родовищ.

Останнім часом у Канаді спостерігається значне поживлення в напрямі інтересу до сланцевого газу. Як і на теренах Сполучених Штатів, така ситуація зумовлена розвитком технологій з вилучення цього ресурсу: сейсмічне моделювання 3D GEO, гідророзрив пластів та поява установок, за допомогою яких здійснюють горизонтальне буріння свердловин, – усе це зіграло ключову роль.

Родовище Horn River Basin і Cordova Embayment належить до нещодавно відкритих. Загальний обсяг потенційних запасів оцінюється фахівцями у галузі енергетики в 9 000 млрд м³. Проте слід наголосити на труднощах, що виникають при розробці цього плею. Через високий рівень залягання сланцевого газу та складність вилучення, зумовлену щільністю пластів, витрати з видобутку сланцевого газу досить високі.

Серед основних гравців, що здійснюють розробку та продовжують запроваджувати нові способи з оптимізації витрат, виокремимо такі: Enсana – одна з найбільших газових компаній Канади, яка здійснює 95 % видобутку газу на території всієї країни та Apache. Їхній сукупний видобуток здійснюється на площі 1 417 км². Велику частку вилучення мають компанія Nexen – 498 км² та компанія EOG – 567 км². Серед інших гравців важливу роль відіграють класичні світові топ-компанії: Exxon Mobil/Imperial Oil, Devon, Quicksilver та Stone Mountain.

Наступна територія з вилучення сланцевого газу – Montney and Doig Play на північному сході Британської Колумбії. Серед основних характеристик цієї території варто сконцентрувати увагу на таких: від 1 000 до 7 079 м³ газу, що вилучається в частині плею під назвою Upper Montney, та від 700 до 4 644 м³ у частині плею під назвою Doig, видобуток сланцевого

газу не є єдиною діяльністю на цих теренах. Компанії здійснюють також видобуток газу щільних колекторів – газу з порід, що раніше вважалися економічно не вигідними та неспроможними до вилучення паливно-енергетичних ресурсів. Основними гравцями на цьому родовищі є Encana, ARC Resources, Murphy та Shell.

Colorado Group налічує на своїй території багато зон з видобутку досліджуваного виду палива, проте основними є First and Second White Specks, Base Fish Scales. Видобуток сланцевого газу не є тут витратним ані в операційній, ані в постійній своїх частинах. Така ситуація зумовлена тим, що за своїми характеристиками цей плей повністю відрізняється від двох попередніх: осадові породи не такі тверді, кількість домішок глини значно менша та глибина залягання ресурсу не надто велика. Розробку цієї території здійснюють компанії: Stealth та Panterra.

Також в Канаді здійснюються розробки поблизу Квебека. Родовище тут отримало назву Utica. За параметрами, що характеризують саме це родовище, можна сказати, що воно не є складним. Наприклад, глибина залягання сланцевого газу становить приблизно 701–1 829 м (для порівняння за цим показником на теренах The Barnett Shale газ міститься майже вдвічі–втричі глибше), вміст глинистих сполук сягає 15–26 %. Тому й видобуток не вимагає тут великих коштів. Основними компаніями, що здійснюють розробки, є Talisman, Forest та низка інших невеликих підприємств [56].

Постійно тривають пошуки нових територій, на яких можна було б видобувати сланцевий газ. Серед останніх знахідок – родовище в місті Нова Скотія. Активність дій в цьому напрямі є обґрунтованою. Маючи в своєму арсеналі новітні технології та висококваліфікованих фахівців, Канада не хещує можливістю підвищити рівень своєї енергетичної, а отже, і економічної безпеки.

Інші країни – Мексика, Аргентина, Болівія, Венесуела, Колумбія, Уругвай, Перу, Чилі, Еквадор – поки що не ведуть подібні розробки. Цей

факт обумовлюється насамперед тим, що стан економік цих країн не дає змогу відволікати кошти на це. А в деяких країнах, наприклад у Венесуелі, поки що є достатні запаси звичайного традиційного природного газу, що повністю задовольняє її внутрішні потреби.

Отже, підсумовуючи факти, наведені в цьому підрозділі дисертації, варто сконцентрувати увагу на таких висновках. На теренах Північної Америки сконцентровано загальний об'єм сланцевого газу на рівні 108, 8 трлн м³. Основними країнами-видобувачами, звичайно ж, є Сполучені Штати Америки та Канада. У США всі родовища розташовані рівномірно, основних – сім: The Barnett Shale, The Haynesville / Bossier Shale, The Fayetteville Shale, The Woodford Shale, The Antrim Shale, The Marcellus Shale і The New Albany Shale, у Канаді подібна рівномірність відсутня, проте це не заважає здійснювати розробки в масштабах країни. Основні плеї мають назву: Horn River Basin та Cordova Embayment, Montney and Doig Play, Colorado Group та Utica. Якщо ж узяти до уваги запаси, сконцентровані в Латинській Америці, то загалом їх сума становитиме майже половину запасів, що залягають на теренах Північної Америки, – 59, 9 трлн м³. Проте це не означає, що в найближчому майбутньому розробки цих родовищ будуть розпочаті, адже в деяких країнах не існує нагальної потреби сьогодні, а в деяких країнах відсутні технічні можливості з вилучення та видобування сланцевого газу.

Загальна кількість сланцевого газу, акумульована в країнах Америки становить 168, 7 трлн м³ на противагу світовим запасам цього ресурсу, показник яких коливається на позначці 456 трлн м³. Це майже половина. Обсяг світових запасів вимірюється з доведеними та недоведеними показниками, а видобуток у країнах цього континенту наполовину складається зі стовідсотково доведених запасів, що означає високий рівень дослідження видобутку.

Чинників, що сприяли цьому безліч. Але основними є такі:

- сам по собі нафтогазовий сектор в Північній Америці є незалежним, тобто фундамент видобутку закладають гнучкі та незалежні виробники блакитного палива;
- газотранспортна інфраструктура є надзвичайно розвинена. Будь-який виробник газу, незалежно від місця, в якому проводиться буріння свердловин, може бути впевнений у тому, що в радіусі 10–20 км він зможе легко приєднатися до діючого магістрального газопроводу);
- газоносні пласти залягають на відносно невеликих глибинах, що спрощує умови їх вилучення;
- рівень геологічної вивченості території дуже високий, що значно чиним пошук місць для буріння свердловин;
- вільний ринок дозволяє відкинути турботи з приводу успішності збуту цього паливно-енергетичного ресурсу;
- спрощений податковий режим щодо видобутку сланцевого газу, дає змогу навіть малим підприємствам вільно оперувати на цьому ринку;
- загальне законодавство щодо користування надрами є ліберальним, право на розробку родовищ мінеральних ресурсів мають навіть недержавні підприємства (адже, наприклад, у США, надра належать власникам землі, то ж фермери зацікавлені у наданні своїх земель для буріння свердловин);
- розуміння країнами Північної Америки необхідності захисту енергетичної безпеки країни перебуває на найвищому рівні, що відображається у величезній кількості програм зі стимулювання цього напряму діяльності [57, с. 31].

Серед інших чинників виокремимо рівень національної свідомості, що розкривається в наступному аргументі: незважаючи на теперішню стабільність, наявність ресурсів для задоволення внутрішнього попиту, як США, так і Канада дивляться у майбутнє і прагнуть зменшувати свою

залежність від нестабільності світових ринків, тим самим підвищуючи рівень власної національної безпеки.

Сланцевий бум у США виник завдяки унікальному поєднанню природних, економічних і політичних чинників. Зараз собівартість видобутку сланцевого газу вища ніж собівартість видобутку традиційного газу. Програючи традиційному газу у вартості видобутку, сланцевий газ виграє у США за рахунок того, що добувається поряд із районами споживання, що зумовлює низькі витрати на його транспортування.

Узагалі слід зазначити, що завдяки різкому зростанню видобутку сланцевого газу, США посіли на перше місце за обсягами видобутку природного газу, обійшовши Росію, що протягом декількох десятиліть була світовим лідером видобутку цього енергетичного ресурсу. Подібна зміна розстановки сил створила передумови перетворення США на одного з найбільших експортерів природного газу в світі.

Ще декілька десятиліть тому згадка про можливий експорт США природного газу сприймалася скептично. Згідно зі звітом Інформаційного енергетичного агентства США, опублікованим у 2003 р., обсяги споживання природного газу в США мають досягти 34,9 трлн куб. футів до 2025 р., в разі чого видобуток природного газу на території США скоротиться і становитиме 22,5 трлн куб. футів. у 2025 р. При цьому, за попередньою оцінкою Управління енергетичної безпеки США, в умовах надмірно високого попиту і недостатньої пропозиції вони будуть змушені збільшити до 2025 р. обсяги імпортованого газу з 3,7 трлн куб. футів в 2001 році до 7,8 трлн куб. футів у 2025 р.

Однак, завдяки швидким темпам зростання видобутку сланцевого газу впродовж останніх років, Міжнародна енергетична агенція, а також Управління енергетичної безпеки США прогнозували вже станом на 2012 рік перетворення США на нетто-експортера природного газу до 2020 р. Очевидно, що істотний внесок у збільшення обсягів видобутку природного

газу на території США зробить видобуток сланцевого газу. Щорічні темпи приросту видобутку сланцевого газу становили 17 % у 2000–2006 рр. і 48 % – в 2006–2010 рр.

Збільшення обсягів видобутку природного газу спричинило зниження цін на природний газ на внутрішньому ринку США. Це своєю чергою, зумовило бажання американських газових компаній переорієнтувати своє виробництво з внутрішнього ринку на зовнішній, де вартість природного газу в розрахунку на 1 млн БТО істотно перевищує ціну, сталу для американського ринку. Як потенційний ринок збуту сланцевого газу американські виробники розглядають газовий ринок об'єднаної Європи, де природний газ продається за ціною, що в декілька разів перевищує ціну на внутрішньому ринку США.

Станом на квітень 2013 р. ціна на природний газ, імпортований країнами ЄС, становила 12,88 доларів у розрахунку на 1 млн БТО. Слід зазначити, що протягом декількох років спостерігається стала тенденція зростання цін. Так, за період квітень 2012 – квітень 2013 рр. вартість природного газу, імпортованого об'єднаною Європою, зросла на 12,78 %, а за період березень – квітень 2013р. – на 8,51 %.

Прагнення американських виробників розпочати експорт сланцевого газу може бути з готовністю сприйняте країнами об'єднаної Європи, які мають на меті сьогодні реалізацію стратегії енергетичної безпеки, що передбачає як одне із ключових завдань диверсифікацію постачальників енергоносіїв. І це своєю чергою, обов'язково змінило б перерозподіл світових енергетичних потоків.

Однак за відсутності розвиненої інфраструктури для транспортування сланцевого газу втілення такого сценарію найближчим часом виглядає малоймовірним. Що більше, в результаті транспортування вартість сланцевого газу може істотно зрости. Це, безумовно, підвищить інтерес до

експорту сланцевого газу серед американських виробників, проте може призвести до скорочення попиту серед європейських споживачів.

Позаяк питання транспортування сланцевого газу зі США до ЄС поки що вивчене недостатньою мірою, Європейська комісія перевіряє доцільність імпорту ЄС сланцевого газу зі США, а також передбачувані наслідки для розвитку європейської економіки загалом і реалізації стратегії з досягнення енергетичної безпеки. Тобто питання сланцевого газу навіть у розвинутих в цьому аспекті країнах Північної Америки лише набуває обертів.

2.2 Перспективи видобутку та споживання сланцевого газу в країнах Європи

Питання порівняння традиційного газу з нетрадиційним було розглянуте в попередньому пункті дисертаційної роботи, де обґрунтовано також переваги останнього.

Проте для глибшого розуміння перспектив і особливостей у питанні видобутку сланцевого газу згадаємо його основні параметри та характеристики, як одного з видів нетрадиційного газу.

Сланцевий газ – це своєрідне дифузне паливо, адже площі його залягання надзвичайно великі. Процес видобутку, із огляду на це, включає обов'язковий аспект стимуляції резервуарів залягання за допомогою хімічних речовин. Так, гідравлічний розрив пластів сланцевого газу здійснюється за умови вприскування під високим тиском рідких хімікатів до газових формацій. Після цього проводять вертикальне буріння, як і у випадку з традиційним природним газом, а лише потім, із точки, найбільш наближеної до скупчення сланцевого газу, бурильна техніка розпочинає горизонтальне буріння свердловини [58, с. 7]. Слід зазначити, що гідророзрив пласта та горизонтальне буріння не є новими технологіями в цій галузі, проте саме в

контексті сланцевого газу викликає зацікавлення їх комбінація і необхідність застосування, , що великою мірою обумовлено трьома чинниками:

- низький рівень проникності (в сотні тисяч разів менше, ніж у разі видобутку традиційного виду газу);
- низький рівень виділення обсягів газу на певну одиницю видобутку;
- величезні площі для видобутку цього ресурсу.

Із огляду на наведені параметри та порівнянню новизну технологій для теренів Європейського Союзу, видобуток сланцевого газу становить процес, який поки що слід розглядати тільки на перспективу. А отже, на відміну від Сполучених Штатів Америки, де цей процес поставлено на потік, доцільно окреслити перелік операцій, які необхідно впровадити, перш, ніж розпочинати розробку того чи іншого плею, зокрема, на території Європейського Союзу.

Перший крок – ідентифікація запасів газових ресурсів. На цьому етапі зацікавлені компанії представляють початкові геофізичні та геохімічні дослідження в певному регіоні. Отримуються дозволи на розробку локацій для буріння свердловин за допомогою сейсмічного моделювання.

Другий крок попередня оцінка буріння. Обсяг газу, що перебуває в концентрованому вигляді у сланцевому плеї, вимірюється за допомогою сейсмічних досліджень. Вивчаються геологічні властивості, такі як протяжність та зміщення геологічних порід, адже вони можуть вплинути безпосередньо на резервуар газу. Початкове вертикальне буріння допомагає виміряти характеристики безпосередньо сланцевого газу, що залягає в тій чи іншій формації. Збираються його загальні зразки.

Третій крок пілотний бурильний проект. Початкові горизонтальні свердловини буряться для того, щоб з'ясувати особливості резервуара залягання сланцевого газу та виконання технологічних робіт, що включає визначення кількості етапів та рівнів, на яких впроваджуватиметься гідравлічний розрив пластів. Продовжують буріння вертикальних свердловин

на додаткових площинах. Зацікавлена компанія виконує початкові виробничі тести.

Четвертий крок – пілотне тестування виробництва. Тут бурять багато горизонтальних свердловин з єдиної будівельної прокладки, що являє собою частину широкомасштабного пілотного проекту. Оптимізується техніка для виконання проекту, включаючи буріння та багаторівневий гідравлічний розрив пластів і сейсмічне моделювання на мікрорівні. Компанія починає процес планування та придбання прав на трубопровід.

П'ятий, останній, крок – безпосередньо комерційний розвиток проекту. На цьому етапі відбувається прийняття рішення зацікавленою компанією про доцільність та особливості подальших розробок, якщо вони вважаються доцільними [58, с. 8].

Після докладного опису поетапних напрацювань зосередимо увагу на тому, що, як уже зазначено, на одному з етапів компанія потребує наявності дозвільних документів на розробку родовища. Основні документи, за якими організовується робота з видобутку сланцевого газу в Європейському Союзі, розглянуті нижче.

Першим таким документом є Гідрокарбонова директива [59], на підставі якої видаються дозволи на видобування та виробництво паливних ресурсів. Другий документ – Рамкова водна директива [60], яка спрямована на безпосередній захист водних ресурсів у процесі видобутку палива. Третій документ – Директива щодо відходів, отримуваних під час розробки родовища з енергетичними ресурсами [61]. Ще один важливий документ – Директива щодо захисту тваринного світу [62], основне завдання якої полягає у збереженні безпечного рівня біологічного різноманіття, що існує в природі, зокрема, в тваринному світі. В цьому ж напрямі працює Директива щодо захисту диких птахів [63]. Не менш важливим є застосування Директиви щодо оцінки впливу на навколишнє середовище, яку імплементовано в Європейському Союзі [64]. Її основне завдання лежить у

площині, що вся інформація, яка стосується видобутку енергетичних ресурсів та впливу цього процесу на навколишнє середовище, має бути в публічному доступі. Компанії, що працюють у цій галузі орієнтуються також на Директиву щодо відповідальності за навколишнє середовище [65], звертаючись до неї головним чином у разі завдання шкоди довкіллю.

Слід зауважити, що, незважаючи на таку кількість регуляторних документів, у більшості європейських країн уведено заборону на розробку сланцевого газу. Така ситуація викликана тим, що існує низка претензій з приводу власного способу видобутку, коли окрім вертикального і горизонтального буріння відбувається гідророзрив сланцевого пласта, в який закачується суміш хімікатів і води. Наприклад, розчин, використовуваний компанією Halliburton, включає соляну кислоту, формальдегід, оцтовий ангідрид, пропаргіловий і метиловий спирти, хлорид амонію.

«Є побоювання, що через ланцюжок мікророзривів у ґрунті частина речовин потрапить у ґрунтові води і завдасть шкоду населенню. Хоча при будь-якому виді видобутку є така небезпека – як при горизонтальному бурінні, так і при вертикальному. Але в густонаселеній Європі це справді велика проблема. Те, що європейці відклали розробку сланцевого газу, – це правильно, тому що там значно менше вільних площ, ніж у нас або в США», – пояснює еколог, голова робочої групи з клімату екологічного комітету Російського союзу промисловців і підприємців Михайло Юлкін [34].

Окрім цього, часті гідророзриви, за даними екологів, можуть призводити до значного витоку метану. Для більшої наочності вчені наводять безліч прикладів, коли жителі регіонів, у яких ведеться видобуток сланцевого газу, буквально підпалювали воду, що текла з крана.

«Громадськість точно проти таких здобутків. Якщо дивитися очима пересічного громадянина, то видобуток газу – це сотні важких вантажівок, які снують день і ніч по території з устаткуванням і сотнями тисяч тон води,

яку закачують у ґрунт, для того щоб провести гідророзрив. Уявіть, якщо ці п'ятидесятитонні вантажівки з великими платформами крутитимуться по Німеччині, Франції або Польщі», – додає Олексій Мастепанов [34].

Ще один важливий факт, який свідчить проти видобутку сланцевого газу в Європі, – складний газовий басейн.

«Ті пілотні проекти, які починалися, наприклад, у Польщі, показали, що тут витрати істотно вищі, ніж у Штатах. Так виходить за рахунок самих площ, їх геологічної будови і газонасиченості. Чималу роль грає і вартість будівництва свердловини. В Америці, коли почалася сланцева революція, був надлишок бурових верстатів. А в Європі ніколи не було широкого нафто- і газодобування, там зосереджена обмежена кількість необхідного устаткування», – пояснює експерт Інституту проблем нафти і газу РАН і додає, що Європа рано чи пізно прийде до видобутку сланцевого газу, але перед цим треба буде серйозно розглянути технічний бік питання [34].

«Найімовірніше, як це часто буває в Європі, справа завершиться розробкою якогось жорсткого технологічного стандарту, що дасть змогу забезпечити моніторинг і щільний контроль за використанням технології видобутку сланцевого газу. Тоді почнеться розвиток цього напрямку в Європі. Треба чітко розуміти, яку ціну ми готові заплатити за видобуток сланцевого газу», – робить висновок еколог М. Юлкін. На його думку, якщо з'ясується, що масовий перехід на використання відновлюваних джерел енергії обійдеться зараз занадто дорого, то треба буде витримати певну паузу, яку якраз заповнить сланцевий газ [34].

Зважаючи на те, що в кожній країні також діє власне законодавство, слід усе ж таки визначити перелік інституцій, які регулюють це питання в місцях перспективного видобутку сланцевого газу, зокрема, в Польщі, Франції, Німеччині та Швеції.

Так, у Польщі основною компанією з видобутку є Talisman Energy Polska Sp. z o. o. Для ефективного та легального функціонування на ринку

енергетичних ресурсів останній доводиться співпрацювати з такими впливовими інституціями: Міністерство захисту навколишнього середовища, зокрема, Департамент геології та Департамент геологічних концесій; Генеральний Директорат у сфері захисту навколишнього середовища; Виконавчий Інспекторат у сфері захисту навколишнього середовища; органи влади у сфері управління національними водними ресурсами.

У Франції провідна компанія з видобутку – Total Gas Shale Europe. Дозволи на проведення робіт вона отримує згідно з вимогами Міністерства з питань навколишнього середовища та Міністерства енергетики і сталого розвитку.

Операційну діяльність на німецьких родовищах здійснює компанія Exxon Mobil Germany. Її контролює секція промислового розвитку Міністерства з економічних справ та енергетики землі Північний Рейн – Вестфалія.

У Швеції діє компанія Gripen Gas AB, яка співпрацює зі Шведським Інспекторатом у сфері промисловості [58, с. 6].

Розглядаючи кожен з цих країн в аспекті перспектив розробки родовищ сланцевого газу та їх місця розташування, слід зауважити, що в деяких країнах, наприклад у Польщі, розпочато розробку родовищ.

У Польщі депозити сланцевого газу розташовані таким чином, що простягаються з північного сходу на південний схід. Більшість територій, що становлять потенційний інтерес, уже покриті ліцензійними правами на геологічну розвідку та видобуток сланцевого газу. Станом на 1 вересня 2011 р. видано 101 ліцензію з геологічної розвідки та видобутку. Компанія Talisman Energy Polska Sp. z.o.o. звітувала про наявність у неї трьох концесій у північній частині басейну Baltic. Ще 26 заявок перебувають на етапі розгляду. Більшість компаній здійснює сейсмічні дослідження в регіоні з метою мінімізації затрат на буріння свердловин. Хоча деякі проекти вже перейшли до фази буріння, проте їх ще дуже небагато.

У Франції дозвільний документ на операційну діяльність у цій сфері має назву «Permis d'exploration». Таких дозволів регулюючими органами видано три. Компанія Schuepbach Energy LLC разом з GDF Suez отримали ліцензію для розробки родовища Villeneuve-de-Berg та родовища Nant. Компанії Total Gas Shale Europe та Production France отримали кожна окремо й додаткову ліцензію разом на розробку родовища the Montelimar. Компанія Devon Energie Montelimar SAS прискіпливо розглядала питання отримання ліцензії, проте в кінцевому підсумку відмовилася із огляду на причини, що не розголошуються. Загалом передбачається, що у Франції буріння розпочнеться після того, як Загальна Рада з промисловості та з питань енергетики і технологій та Загальна Рада з питань навколишнього середовища й сталого розвитку зможуть дослідити на достатньому рівні вплив операцій зі сланцевим газом на навколишнє середовище, економічний, соціальний та інші аспекти життя населення. Тим часом Акт № 2011-835 – the Prohibition Act [66] увів у дію заборону на розвідку та експлуатацію родовищ рідких гідрокарбонатів, якщо така здійснюється за допомогою гідравлічних розривів пластів. Крім цього, всі ліцензії, надані в цій галузі, що передбачали застосування подібних технологій, були анульовані. Так, нещодавно скасовано чинність усіх ліцензій на розробку родовищ сланцевого газу на підставі дії цього Акту заборони.

У Німеччині проекти з розвідки родовищ сланцевого газу існують у межах територій земель Північний Рейн – Вестфалія, Нижня Саксонія, Саксонія–Анхальт, Тюрингія та Баден-Вюртемберг. У Північному Рейні – Вестфалії, права на розвідку отримала єдина компанія Exxon Mobile Production Deutschland GmbH. Ще дев'ять подібних запитів перебувало на стадії очікування. У Нижній Саксонії дев'ять ліцензій на розвідку досліджуваних родовищ надано компанії Exxon Mobile. Також дві ліцензії розподілено між Баден-Вюртембергом (Three Leg Resources) та Тюрингією (BNK Petroleum). Саксонія-Анхальт випустила лише одну ліцензію для

компанії BNK Petroleum. Слід зазначити, що саме на території Нижньої Саксонії компанія Exxon Mobile здійснила буріння п'яти розвідувальних свердловин, ще одну пробурено на теренах землі Північний Рейн – Вестфалія. Результати перебувають на стадії обговорення експертами цієї компанії та поки що не розголошуються. Керівництво компанії вирішило не продовжувати дослідження, адже для цього бажано отримати абсолютно позитивне рішення групи експертів.

Узагалі, за оцінками експертів, видобуток сланцевого газу в Німеччині до 2030 р. може становити 20 млрд м³ на рік, з піком видобутку 25 млрд м³. За запасами Німеччина може підтримувати внутрішній видобуток природного газу до 2030-х років, що еквівалентно більш ніж 35 % поточного споживання газу в країні.

Швеція є країною, де питання розробки родовищ сланцевого газу є лише в зародку, проте вважаються перспективними. Кількість проектів, що опрацьовуються – невелика. Всі проекти розпочато зовсім недавно – у 2011 р. та деякі у 2012 р. Так, компанія Gripen Gas AB отримала 12 ліцензій на проведення розвідувальних робіт на територіях Ostergotland та Kalmar. Загальна площа цих двох плеїв становить 420 км². Компанія Energigas i Ostergotland отримала чотири ліцензії на розвідку території родовища Ostergotland. Крім цього, права на проведення робіт на території цього плею отримала компанія Tekniska verken i Linkoping AB. Компанія Shell Exploration and Production AB отримала ліцензію для території плею Skane. Термін двох інших дозволів Shell AB закінчився, тож не має ніякої цінності. Інші проекти перебувають на стадії проведення досліджень. І хоча в 2008 р. видано дозвіл на розвідку та концесію у вигляді малого обсягу робіт на території родовища Tornby K n1, за даними Інспекторату з питань промисловості, жодної активності там не спостерігається [58, с. 10–11].

Доречно згадати про термін, на який видаються дозволи на проведення робіт у сфері розробки родовищ сланцевого газу, адже він є різним, хоча в

деяких країнах і збігається.

Стосовно дозволів на розвідку в Німеччині цей термін становить п'ять років і дозвільний документ можна поновити на термін не більше трьох років. Він не має певної специфіки, як, наприклад, план проведення робіт чи операцій на весь термін, проте операційний розклад встановлюється на перших два роки робіт.

У Франції також видаються дозволи терміном на 5 років, проте їх можна продовжити на 10 років. Цю операцію можна впроваджувати двічі, хоча за законом доведеться скоротити наполовину кількість території, що використовується.

Польща більш лояльна у цьому питанні, адже термін дії подібного дозволу тут становить від 3 до 10 років і його може бути продовжено на більш короткий термін відповідно до попиту на ресурси в цій галузі.

У Швеції термін такого дозволу найбільш короткий – лише три роки. Проте є й позитивний аспект, адже його можна продовжувати двічі не більш ніж на 15 років, що сукупно складе 33 роки – термін достатній, щоб ґрунтовно розробити родовище.

Розглядаючи питання видання дозволів та ліцензій безпосередньо на розробку родовищ, слід відмітити термін 50 років у Німеччині та Франції. Термін у Польщі коливається від 3 до 50 років також, а ось у Швеції становить лише 25 років, проте його може бути раз поновлено на термін не більше 10 років.

Отже, у Німеччині, Швеції та Франції існує значна різниця між термінами юридичної дії дозволів та ліцензій на розвідку родовищ та їх концесію, тобто безпосередню розробку. Кожна ліцензія на розвідку родовищ у Франції та Німеччині чинна протягом 5 років, тоді як ліцензії на розробку родовищ мають максимальний термін дії – 50 років.

У Франції в разі продовження ліцензії необхідно зменшити розмір площі, яка розробляється. Так, на перший раз кількість зменшення має

скласти не менше 50 % загальної площі, а під час другого продовження – ще додаткових 25 %. Це правило стосується розвідування всіх видів газових ресурсів. Проте саме у випадку зі сланцевим газом воно може стати серйозною проблемою.

Така постановка питання зумовлена насамперед тим, що традиційні ресурси газу сконцентровані в одному місці, а сланцевий газ є, як уже зазначалося, своєрідною дифузією, площа залягання якої може сягати тисяч квадратних кілометрів. У Швеції період розвідки в декілька разів менший за період експлуатації.

Натомість у Польщі терміни дії подібних ліцензій збігаються і є досить довгими, що свідчить про зацікавленість керівництва держави у проведенні компаніями розвідувальних робіт. На користь цього свідчать безпосередньо позитивна налаштованість як президента країни, так і міністра з питань захисту навколишнього середовища. Однією з основних причин такого стану речей є геостратегічна та геополітична важливість вдалої розвідки та подальшої розробки родовищ сланцевого газу. Це могло б істотно знизити енергетичну залежність Польщі від поставок енергетичних ресурсів з інших країн та підвищити в такий спосіб її енергетичну безпеку.

На додаток органи державної влади, для підтримки саме такого вектора розвитку організовують спеціальні програми для навчання працівників цієї галузі, для отримання ними належного досвіду саме у царині видобування сланцевого газу. Також для підтримання такої політики на державному рівні організовано дослідження Польського Геологічного Інституту на тему потенціалу, який можна отримати завдяки розробці родовищ сланцевого газу. Компанія Talisman Energy Polska Sp. z.o.o., що є головним гравцем на цьому рівні, також робить певні заяви стосовно того, що жодна особа з польського апарату управління, якій підвладні рішення щодо видачі ліцензій, не чинила опору в процесі їх співпраці.

Таблиця 2.2

**Оцінка запасів природного газу порівняно з запасами сланцевого газу,
на теренах Європейського Союзу (станом на 2013 р.)**

Країна	Виробництво, млрд м ³	Доведені запаси традиційного газу, млрд м ³	Сланцевий газ, млрд м ³	Вилучаємий сланцевий газ, млрд м ³	Відсоток видобутку, що припускається
Франція	0, 85	5, 7	20 376, 0	5 094, 0	25, 0
Німеччина	15, 6	92, 4	934, 0	226, 0	24, 2
Нідерланди	73, 3	1 390, 0	1 868, 0	481, 0	25, 7
Норвегія	103, 5	2 215, 0	9 424, 0	2 349, 0	24, 9
Велика Британія	59, 6	256, 0	2 745, 0	566, 0	20, 6
Данія	8, 4	79, 0	2 604, 0	651, 0	25, 0
Швеція	0	0	4 641, 0	1 160, 0	25, 0
Польща	4, 1	164, 0	22 414, 0	5 292, 0	23, 6
Литва	0, 85	0	481, 0	113, 0	23, 5
Загалом у ЄС	266, 0	4 202, 0	65 487, 0	16 470, 0	сер. = 25, 0

Джерело: [22, 23, 24, 25]

Розглянувши всі аспекти, пов'язані із започаткуванням діяльності у сфері експлуатації родовищ сланцевого газу, виокремимо частку порівняно з традиційним, тобто природним газом.

Хоча в розгляді щодо отримання ліцензій ішлося лише про чотири країни, кількість таких, що мають запаси, трохи більша (табл. 2.2) [21, 22, 23]. Серед інших виокремимо насамперед Нідерланди, Великобританію, Литву, Норвегію та Данію.

Така ситуація пов'язана передусім з тим, що в інших країнах, крім Польщі, Франції, Німеччини та Швеції, офіційних розмов і практичних

кроків щодо розробки саме цього напрямку станом на сьогодні поки що не зафіксовано.

Як бачимо з табл. 2.2, найбільші запаси сланцевого газу акумулюються на теренах Франції, Польщі та Норвегії. Проте остання, з огляду на наявність величезних запасів традиційного газу, ще довго не перейматиметься питаннями розробки саме цього виду ресурсу, а надто, зважаючи на труднощі видобутку та необхідність застосовувати недешеві новітні технології.

Отже, виокремивши обсяги запасів у країнах Європи, перейдемо до основних характеристик родовищ, розташованих на цих теренах. До основних параметрів, що характеризують родовища сланцевого газу, відносять чисту товщу пласта залягання, загальний вміст органічного вуглецю (ВОВ), кількість газу, яка може бути вилучена з формації (табл. 2.3).

Аналізуючи наведену інформацію, можна зробити висновок, що найбільші запаси сланцевого газу сконцентровані на території Польщі.

Інші же плеї також мають право на існування, проте вони є менш продуктивними, хоча інколи з більшою площею залягання. За винятком Польщі та ще, можливо, Скандинавських країн, загальну кількість газу, що вилучається з родовища, можна порівняти з одним із родовищ, таких як Barnett Shale чи Fayetteville у Сполучених Штатах Америки.

Але хоча запаси сланцевого газу не є надто значними, вони все-таки вимагають порівняння та аналізу з природним газом. Адже навіть мала кількість першого спроможна власне диверсифікувати ринок паливно-енергетичних ресурсів у державах Європейського Союзу, що своєю чергою безпосередньо відобразиться на позитивному векторі закладення фундаменту та подальшого руху енергетичної безпеки як окремо взятої країни ЄС, так і всього Європейського Союзу, незважаючи на індивідуальне і не завжди позитивне відношення держав до такого нетрадиційного ресурсу, як сланцевий газ.

Таблиця 2.3

**Оцінка ключових параметрів головних родовищ сланцевого газу на
теренах Європейського Союзу (станом на 2013 р.)**

Регіон	Басейн	Площа залягання, що передбачається, км ²	Чиста товщина пласта залягання, м	ВОВ, %	Обсяг газу, що вилучається, м ³ / км ²
Польща	Baltic	8 846	95	4	1600
Польща	Lublin	11 660	70	1,5	900
Польща	Podlasie	1 325	90	6	1600
Франція	Paris	17 940	35	4	300
Франція	South East	16 900	30	3,5	300
Франція	South East	17 800	47	2,5	630
Центральна Європа	Posidonia	2 650	30	5,7	365
Центральна Європа	Namurian	3 969	37	3,5	600
Центральна Європа	Wealden	1 810	23	4,5	290
Скандинавія	Alum	38 221	50	10	850
Велика Британія	Bowland	9 822	45	5,8	530
Велика Британія	Liassic	160	38	2,4	500

Джерело: [25]

Виробництво природного газу на теренах ЄС у 1996 р. досягло найвищої точки видобутку – 235 млрд м³ на рік. У 2009 р. відбулося значне падіння цього показника – на 27 %, що відбилося у показнику 171 млрд м³ на рік. У 2010–2011 рр. тенденція збереглася, хоч і з меншим рівнем падіння.

У споживанні газу за аналогічний період відбулося невелике зростання з 409 млрд м³ у 1996 р. до 469 млрд м³ у 2009 р., з подальшим зростанням у 2010 р. на 1 % та у 2011 р. на 0,6 %.

При цьому неможливо обійти увагою той факт, що внутрішнє виробництво за той самий період зменшилося з 57 до 37 %.

У Норвегії, як країні з найбільшими запасами, можна спостерігати таке:

пік виробництва був у 2004 р., видобуток газу становив 306 млрд м³ на рік, пізніше цей показник знизився – до 275 млрд м³ у 2009 р. У 2010–2011 рр. також спостерігалось падіння. Імпорт з боку зовнішніх джерел, тобто розташованих за межами Європейського Союзу загалом та Норвегії зокрема, зафіксовано в розетці від 37 % у 2004 р. до 40 % у 2009 р., з подальшим невеликим зростанням відповідно на 0,2 та 0,4 % у 2010–2011 рр.

Беручи до уваги прогнози, які здійснює Міжнародна енергетична Агенція, можна констатувати що подальше виробництво в середині ЄС невпинно зменшуватиметься, зокрема до показника 90 млрд м³ на рік на всій території Європейського Союзу та, включаючи Норвегію, до цифри 127 млрд м³ на рік [23–25].

Натомість попит на природний газ, власне, буде трохи більший, ніж зараз. Вважається, що кожного року відбуватиметься зростання на 0,7 %. Це відобразиться у сукупній цифрі 667 млрд м³ на рік у 2035 р. Припускається, що інтервал між попитом та внутрішньою пропозицією постійно збільшуватиметься, і таке збільшення є невідворотним. Це провокуватиме Європейський Союз до збільшення імпорту на 400 млрд м³ щорічно до 2035 р. У відсотковому еквіваленті цей показник сягне частки імпорту на рівні близько 60 %.

Так, в одному з розділів звіту Міжнародної енергетичної агенції 2011 р. розглядається можлива роль нетрадиційних ресурсів газу в Європейському Союзі [25]. За наведеною інформацією, розвиток нетрадиційних газових ресурсів очолить Польща. Припускається, що на її теренах сконцентровано 1,4–5,3 тера м³ запасів сланцевого газу. Основним місце залягання сланцевого газу вважається північ Польщі. Подальша інформація постійно уточнюватиметься, адже кожного року видаються нові й нові ліцензії на видобуток нетрадиційних видів газу. Станом на 2012 р. видано 86 дозволів.

Проте звіт Міжнародної енергетичної агенції не є стовідсотково оптимістичним, адже зазначається і низка чинників, що можуть здійснити як

прямий, так і опосередкований негативний вплив на розвиток індустрії. Привертає увагу таке зауваження: «Через порівняно велику кількість свердловин, які мають бути пробурені, досягнення згоди від спільноти і відповідних органів влади, як місцевих, так і національних, не є таким, яке завжди можна прямо й просто отримати. Крім цього, ускладнюючими факторами в проектах є питання обробки та передання прав на розпорядження водними ресурсами, які використовуються у надзвичайно великій кількості. На додаток, доступ третьої сторони до інфраструктури газопроводів потребуватиме реформи внутрішньої політики в цьому питанні» [25]. Попри це, у звіті зазначається, що потенціал подібних розробок є надзвичайно високим: «Усупереч бар'єрам, що виникають у сфері навколишнього середовища, технічним та правовим проблемам, сланцевий газ може радикально змінити енергетичний ландшафт Польщі» [25].

Цей звіт вбачає лише мінімальний вплив від виробництва сланцевого газу на теренах Європейського Союзу. Сукупне зниження внутрішнього виробництва газу, включаючи традиційний і нетрадиційний, у тому числі сланцевий газ, передбачається таким, що відіб'ється в показнику 1, 4 % щорічно.

Сьогодні в Європі є приблизно 100 доступних свердловин. Передбачається, що загальний час, який необхідний для буріння однієї свердловини, становить приблизно три місяці, тож це дасть змогу відкривати на теренах Європейського Союзу щонайбільше 400 свердловин на рік. Передбачається також що всі свердловини використовуватимуть саме для видобутку сланцевого газу, хоча, насправді, не всі вони відповідатимуть необхідним вимогам. За підрахунками, за перший місяць видобуток сланцевого газу становитиме приблизно 1, 4 млн м³, після п'яти років ця цифра сягне 900 млн м³ на місяць або 11 млрд м³ на рік, що відповідно буде здійснюватись 3200 свердловин. Ці свердловини зможуть зробити внесок на рівні менше 5 % загального виробництва газу на теренах Європейського

Союзу протягом наступних декад, або це буде виражатися 2–3 % відсотках сукупного попиту на газ у Європі. Очевидно, що навіть розвиток зі сталою швидкістю, тобто 400 свердловин на рік, не надто великою мірою відіб'ється на сукупному обсязі виробництва. Основною причиною тут постає факт, що темпи зниження надто швидкі, й виробництво скорочується приблизно на 50 % щорічно, якщо повністю призупинити буріння нових свердловин.

Проте, незважаючи на не досить оптимістичні прогнози, слід пам'ятати, що в США геополітичним наслідком сланцевої революції стало підвищення рівня енергетичної та національної безпеки, завдяки скороченню залежності від імпорту енергоресурсів. Досвід США робить привабливим освоєння видобутку сланцевого газу на території об'єднаної Європи, що визначила як одне з першочергових завдань на найближче десятиліття підвищення рівня своєї енергетичної безпеки.

Додатковим стимулом освоєння сланцевих родовищ у Європі стане і скорочення сукупних обсягів видобутку природного газу в країнах ЄС у середньому на 25–30 % за останніх 10 років. Це своєю чергою підвищує необхідність збільшувати обсяг імпорту вуглеводнів до країн об'єднаної Європи з метою підтримки нормального функціонування європейської економіки. За умов нестабільності світових цін на енергоресурси, змінюється архітектура енергетичного ринку ЄС, адже це породжує розбіжності з основними постачальниками вуглеводнів (зокрема, з Росією), тому самозабезпечення завдяки освоєнню та видобутку сланцевого газу стає для країн ЄС унікальною можливістю.

Згідно з результатами дослідження «Світові ресурси сланцевого газу: попередня оцінка 14 регіонів за межами США», проведеного Управлінням енергетичної інформації США, технічно вилучені ресурси сланцевого газу в світі оцінюються в 185 трлн м³. Значна частина ресурсів сланцевого газу, згідно з дослідженням, зосереджується в Китаї (19 % загальносвітового обсягу), запаси США оцінюються в 13 %. У країнах об'єднаної Європи

розвідані запаси сланцевого газу становлять приблизно 10 % загальносвітового показника.

Як ми вже зазначали, запасами сланцевого газу володіють 15 країн об'єднаної Європи, при цьому більше половини запасів сконцентровано в Польщі та Франції. Так, на Польщу припадає до 29 % загальноєвропейських запасів сланцевого газу, що еквівалентно 5,2 трлн м³. 28 % загальноєвропейських запасів сланцевого газу (5,0 трлн м³) зосереджені у Франції. Однак, за попередніми оцінками, тільки половина цих запасів може виявитися рентабельною для промислового видобутку.

Повертаючись до необхідності розпочати видобуток сланцевого газу на території ЄС, слід згадати доповідь Міжнародної енергетичної агенції, де окреслено приблизний прогноз попиту на природний газ у розрахунку до 2035 р.: попит на газ у Європі зросте на 20 % до 2035 р. порівняно з рівнем 2008 р.

У результаті зростання попиту на природний газ і скорочення обсягів його видобутку на території ЄС країни об'єднаної Європи будуть змушені збільшити обсяги імпорту газу з метою задоволення підвищеного попиту. Це своєю чергою може призвести до підвищення рівня імпортозалежності країн Європи від поставок вуглеводнів, а також зробити знову актуальним питання надійності поставок. Очевидно, що одним з виходів із ситуації, що склалася, може стати видобуток сланцевого газу на території об'єднаної Європи.

Доступність сланцевого газу може спричинити відмову від вугілля в процесі виробництва електроенергії. Імовірно, спочатку таке заміщення призведе до зростання цін на електроенергію, проте в ході удосконалень технологій видобутку сланцевого газу можна буде знизити собівартість сировини і, як наслідок, електроенергії, що виробляється з неї.

Також існує точка зору, згідно з якою значимість сланцевого газу у виробництві електроенергії впевнено зростатиме в найближчі десятиліття. До трагедії на атомній електростанції Фукусіма на атомну

електроенергетику припадало до 28 % загального обсягу виробленої в ЄС енергії. Проте в результаті подій 2011 р. в Японії, деякі країни об'єднаної Європи, і насамперед, Німеччина, заявили про свій намір не продовжувати термін експлуатації вже існуючих АЕС, а також призупинити або скасувати будівництво нових. Невизначене майбутнє атомної енергетики в поєднанні з високими витратами на розвиток відновлюваних джерел енергії створили ситуацію, коли газ, і зокрема сланцевий газ, може стати на тривалий час основним джерелом електроенергії в Європі, а не проміжним рішенням у межах виконання завдання підвищення рівня енергетичної безпеки країн ЄС, накресленого «Стратегією – 2020» і «Енергетичної дорожньою картою – 2050».

Повертаючись до досвіду США, слід пам'ятати, що високі ціни на імпортований газ у цій країні на початку 2000-х років зумовили початок активного видобутку сланцевого газу. Як наслідок, ціни на газ знизилися, а пропозиція газу на внутрішньому ринку незабаром перевищила існуючий попит.

Однак прагнення ЄС повторити досвід США і підвищити рівень самозабезпечення природним газом може наштовхнутися на високу собівартість видобутку сланцевого газу. За попередніми підрахунками, витрати на видобуток сланцевого газу в країнах об'єднаної Європи будуть вищі й становитимуть у середньому 8–12 дол. з розрахунку на 1 млн БТО. У США вартість видобутку сланцевого газу становить у середньому 3 дол. з розрахунку на 1 млн БТО [34].

Собівартість видобутку сланцевого газу в Європі можна знизити завдяки вдосконаленню технологій видобутку, а також розвіданню сланцевих родовищ. Це спонукає нафтогазові компанії, а також національні уряди до інвестування коштів у НДДКР, що здатне не тільки здешевити й покращити ефективність видобутку сланцевого газу, а й підвищити рівень інноваційного розвитку економіки об'єднаної Європи.

Наслідком необхідності здійснення додаткових інвестицій у видобуток і розвідку сланцевого газу є підвищення вартості кінцевого продукту. Однак за умов постійного зростання цін на природний газ (за період з квітня 2012 р. по квітень 2013 р. ціна на природний газ зросла в середньому на 12,78 %), імпортований з Російської Федерації, дорогий видобуток може стати альтернативою імпорту газу, супроводжуваному погрозами перебоїв у постачанні, а також запорукою підвищення енергетичної безпеки країн об'єднаної Європи.

Вирішальне значення у визначенні остаточної ціни на сланцевий газ у Європі матиме той факт, що в континентальній Європі (за рідкісним винятком) довготермінові контракти на постачання газу укладаються на умовах, що отримали назву «бери-або-плати», на відміну від США, де здійснюється індексація цін по споту. Ціна газу, визначена в межах довготермінового контракту, часто в декілька разів перевищує ціну, яка формується по споту.

Багато дослідників сходяться на думці, що сланцевому газу доведеться конкурувати з уже існуючими в Європі джерелами енергії, в інфраструктуру яких вкладено значні кошти. Виглядає так, що головну конкуренцію сланцевому газу складуть скраплений природний газ (СПГ) і трубопровідний газ.

Тепер розглянемо аспект транспортування та інфраструктури в цій сфері. Протягом декількох десятиліть ЄС розробляв плани будівництва і запуску нових трубопроводів для постачання газу до Європи.

У 2011 р. почала функціонувати перша гілка газопроводу «Північний потік», підготовчі роботи з будівництва якого були розпочаті 1997 р. Газопровід пройшов по дну Балтійського моря і безпосередньо з'єднав Росію та Німеччину, забезпечивши можливість постачати російський газ до Європи, минаючи транзитні країни – Україну та Білорусь. Потужність першої черги газопроводу 27,5 млрд м³ газу на рік. Друга гілка «Північного потоку»

була запущена в 2012 р. Її сукупна потужність орієнтовно двічі перевищила потужність першої.

У 2015 р. мав би бути введений у експлуатацію ще один газопровід – «Південний потік», який пройде по дну Чорного моря з Росії до Болгарії з подальшим розгалуженням на два трубопроводи для постачання газом країн Південної та Центральної Європи.

У 2017 р. ЄС планує ввести в експлуатацію газопровід «Набукко», який має забезпечити безперебійне постачання газу з Прикаспійського регіону і Близького Сходу до Європи через територію Туреччини.

Очевидно, що введення в експлуатацію усіх цих газопроводів, дасть змогу ЄС значною мірою диверсифікувати постачальників енергоносіїв та налагодити поставки газу в країни об'єднаної Європи за конкурентною ціною, що зробить вагомий внесок у підвищення рівня енергетичної безпеки інтеграційного об'єднання.

Для повного розуміння питання не можна обійти ще одного «конкурента» сланцевого газу – скраплений природний газ. З початку 2000-х років у світі спостерігався активний розвиток технологічних ліній зі зрідження природного газу. Якщо в 2005 р. у світі налічувалося 24 подібні лінії, то до кінця 2010 р. їх кількість збільшилася до 94. Пізніше планувалося ввести в експлуатацію ще декілька додаткових потужностей зі зрідження природного газу, будівництво яких планувалось розпочати в розрахунку на формування великого ринку імпорту СПГ в США.

Однак сланцевий бум у США призвів до того, що деякі термінали, які працюють на імпорт СПГ, залишилися не задіяними. Як наслідок, сьогодні американські газові оператори намагаються отримати дозвіл на переорієнтацію деяких терміналів на експорт СПГ.

В результаті скорочення попиту США на імпорт СПГ, обсяги СПГ, призначені для експорту на північноамериканський ринок, були перенаправлені на інші ринки, зокрема, до Європи.

У 2010 р. сукупний обсяг імпорту СПГ країнами об'єднаної Європи досягнув 60 млн. На нашу думку, за умов будівництва в Італії, Португалії, Іспанії, Польщі нових терміналів для імпорту СПГ цей показник істотно збільшиться в найближчі роки.

Так, у 2009 р. Польща уклала договір з компанією «Qatargas» на постачання СПГ протягом 20 років, починаючи з 2014 р. Річні поставки, передбачені договором, повинні досягти 1,5 млрд м³ газу, що дозволить Польщі задовольнити свої потреби в природному газі приблизно на третину.

Зростання видобутку природного газу перетворило США з імпортера на найбільшого виробника. У 2011 р. американські виробники уклали перший контракт з британською BG Group на поставку щорічно 3,5 млн т СПГ протягом 20 років. Другий контракт був укладений у січні 2012 р. з дочірньою компанією BG Group – BG Gulf Coast LNG на поставку 2 млн т скрапленого газу щорічно. У лютому 2013 р. про експорт СПГ зі США домовилася і British Petroleum, підписавши з Freeport LNG договір на поставку 4,4 млн т щорічно протягом 20 років. Місяцем пізніше британська Centrica уклала договір з американською Cheniere Energy на поставки 1,75 млн т газу щорічно протягом 20 років. Очікується, що постачання розпочнеться в 2018 р. У загальній кількості, починаючи з 2018 року, Велика Британія імпортуватиме зі США близько 11, 65 млн т (16 млрд м³ газу), забезпечуючи тим самим чверть свого споживання.

Підписання подібних угод знайшло підтримку в уряді Великої Британії. Зокрема, прем'єр-міністр Девід Кемерон підтримав початок повномасштабного імпорту СПГ. Він зазначив, що «подібна співпраця дозволить диверсифікувати енергетику Великої Британії і забезпечити британських споживачів новим довгостроковим, надійним і доступним джерелом палива» [57].

Узагальнюючи сказане вище, слід зазначити, що зростання імпорту СПГ в країни об'єднаної Європи в найближче десятиліття, а також

будівництво інфраструктури, що забезпечує імпорт СПГ, може привести до зниження потреби у видобутку та споживанні сланцевого газу. Очевидно, це зумовлено насамперед тим, що видобуток сланцевого газу виявиться менш рентабельним, ніж імпорт СПГ зі США або країн Близького Сходу.

Колишній Президент Європейської Ради Х. Ван Ромпей зазначав, що власний сланцевий газ «може входити в структуру енергоспоживання деяких країн ЄС». Таке формулювання не випадкове: договір про функціонування Європейського союзу передбачає в ст. 194 право будь-якої держави-члена визначати умови експлуатації своїх енергетичних ресурсів і право на самостійний вибір між різними джерелами енергії. Схвалення цих положень демонструє і висновок саміту ЄС, що відбувся [63]. Хоча напередодні саміту керівництво Євросоюзу виявило зацікавленість у тому, щоб відлуння американської «сланцевої революції» докотилося до Європи, у текст Висновку саміту згадка про сланцевий газ не ввійшла.

Проте єврокомісар з енергетики Г. Етінгер, що раніше заперечував необхідність у зміні нормативної бази ЄС із урахуванням потенційного видобутку сланцевого газу, тепер ратує за введення єдиних екологічних нормативів. Не випадково в підсумковому документі саміту ЄС про сланцевий газ не згадують; що свідчить про опозицію до планів Єврокомісії з боку деяких держав-членів Євросоюзу. Зокрема, міністр охорони навколишнього середовища Німеччини П. Альтмайєр заявив: «Гідророзрив – не та технологія, яку ми в Німеччині зараз можемо застосовувати» [30]. Проти введення єдиних європейських нормативів висловився і генеральний секретар ВДП П. Дьорінг, хоча його партія належить до поборників видобутку сланцевого газу в Німеччині [30].

Дискусія навколо сланцевого газу показує, що посилення уваги до економічних аспектів енергетичної політики з боку Європейської Ради супроводжується зниженням інтересу до екології, але аж ніяк не до геополітики. Якщо взяти до уваги випадки повернення добувними

компаніями ліцензій через нерентабельність проектів, то стає очевидним, що для Брюсселя геополітична мотивація є найважливішою. І з цього погляду заяви про те, що розробка сланцевих родовищ сприятливо позначиться на споживчих цінах і на ситуації зі зайнятістю, виглядають популістичними. Мета подібних висловлювань – послабити рух протесту захисників екології, тим більше, що жорсткість екологічних нормативів суттєво підвищує собівартість видобутку. При цьому традиційно антиросійська спрямованість енергетичної політики ЄС наповнюється новим змістом: не видно, щоб Євросоюз прагнув завдяки сланцевому газу знизити залежність від імпорту загалом, якщо одночасно йдеться мова про можливу в далекій перспективі закупівлю газу в Україні. Тобто знов-таки ідеться про пошуки енергетичної незалежності від Росії – у тому числі й для України.

Незважаючи на всі окреслені вище за і проти, слід окремо розглянути стан речей у Польщі – країні, що найближче підійшла до сланцевої революції. Якщо розглядати енергетичну безпеку Польщі статично, відштовхуючись від найпростішого її визначення – фізичної доступності енергії за конкурентними і стабільними цінами [42, с. 12], то Польща опиниться серед лідерів Європейського Союзу. Сукупний показник залежності від імпортних поставок енергетичних ресурсів у Польщі – четвертий з кінця в Європейському союзі – 25,5 %, що лише трохи більше, ніж у Чехії (25,1 %) і Великої Британії (20,1 %), і значно поступається лише показнику єдиної самодостатньої в цьому плані країни Євросоюзу – Данії (25,4 %) (European Commission, 2010, р. 30). За цим ховається практично абсолютна залежність Польщі від закордонних поставок нафти, а також те, що країна змушена імпортувати близько двох третин споживаного природного газу, причому через кордони Європейського Союзу.

Понад 94 % імпортованої Польщею нафти і близько 80 % природного газу надходять із Росії [24, с. 10]. Може здаватися, що в системі енергетичної безпеки, що склалася, основна проблема Польщі – залежність від російського

експорту нафти. Якщо аналізувати структуру споживання первинних джерел енергії Польщі, то стає очевидним, що природний газ поки що не відіграє в ній істотної ролі – його частка становить лише 13 % споживання [24, с. 11]. Навіть якщо враховувати природний газ у обсязі 1,5 млрд м³, який номінально Польща імпортує з Узбекистану, але фактично його також поставляє Росія, то загальна частка закордонного природного газу в структурі споживання первинних джерел енергії становить лише близько 9 % [21, с. 30], [24, с. 10].

Однак аналіз динаміки розвитку системи виводить на передній план саме проблему забезпечення безпеки постачання Польщі природним газом. Можна назвати дві основні причини цього явища: істотні відмінності режиму міжнародної торгівлі природним газом від режиму торгівлі нафтою і об'єктивні тенденції розвитку енергетики як у Польщі, так і в Європі та в світі загалом. Основна відмінність режиму міжнародної торгівлі природним газом від нафти полягає у відсутності по-справжньому глобального ліквідного ринку природного газу. Через свою мережеву природу (неефективність створення паралельних ліній інфраструктури), торгівля природним газом традиційно розвивалася на регіональному рівні, а в її основі лежав принцип довготермінових, розрахованих на декілька десятиліть, контрактів, які забезпечували постачальникові гарантію окупності дорогої інфраструктури.

У випадку з транспортуванням природного газу на далекі відстані єдиною альтернативою трубопровідному транспорту є перевезення скрапленого природного газу: вартість створення експортно-імпоротної інфраструктури, тобто перевезення СПГ, у такому випадку прирівнюється до витрат на будівництво газопроводів. Донедавна розвиток СПГ-інфраструктури був радше вимушеним кроком для тих країн, які не могли одержати доступ до трубопровідного газу. Класичним прикладом є Японія.

За умов описаного режиму країни-імпортери природного газу виявлялися позбавленими основного інструменту забезпечення енергетичної безпеки, який стосовно нафти був відомий ще на початку ХХ ст., – диверсифікованості джерел поставок [2]. У випадку з Польщею ця проблема постає дуже явно: незважаючи на існуючу критичну залежність від російських поставок нафти, Польща не тільки готова до короткочасних (до 90 днів, за правилами МЕА) перебоїв поставок, але і у середньотерміновій перспективі спроможна суттєво знизити свою залежність від Росії за рахунок використання альтернативних маршрутів постачання нафти, нехай навіть це й призведе до певних економічних втрат.

У випадку з природним газом після «газових війн» Росії та України країни Європейського союзу і Польща розв'язали проблему короткотривалих припинень поставок, але забезпечення довготривалої енергетичної безпеки залишається невирішеним питанням. Із чотирьох, що розглядалися в 2009 р., проектів створення нової транскордонної трубопровідної інфраструктури (з Данією поблизу Ніхоже, з Німеччиною поблизу Щецина, із Чехією поблизу Цешина, з Литвою поблизу Сувалки) у підсумку було прийняте інвестиційне рішення про реалізацію лише одного – чеського об'єднання потужністю 0,5 млрд м³. Іншим кроком у цьому напрямі стала модернізація трубопровідної інфраструктури в Нижній Силезії, яка дозволить збільшити імпорتنу потужність пропускного пункту в Лассове на кордоні з Німеччиною з 0,9 до 1,5 млрд м³ на рік [16, с. 13]. Обидва проекти мали бути реалізовані до кінця 2011 р., але їх сумарна потужність 2 млрд м³ не дозволяє говорити про істотне зниження залежності Польщі від поставок природного газу із РФ.

Важливий аспект, що зводить проблему забезпечення Польщі природним газом у ранг основної, полягає в загальній тенденції розвитку енергетики країни. Енергетична система, яку Польща отримала в спадок від соціалістичних часів, у якій понад 90 % електроенергії виробляється на вугільних електростанціях [44, с. 43], перебуває на протилежному полюсі

стосовно завдань розвитку енергетичної політики Європейського союзу, що декларуються. Ці завдання коротко описуються формулою «20–20–20»: зниження на 20 % (30 % у разі досягнення глобального консенсусу) обсягу емісії парникових газів стосовно рівня 1990 р., досягнення рівня 20 % для відновлюваних джерел енергії в структурі кінцевого споживання і поліпшення на 20 % енергоефективності економіки Європейського союзу до 2020 р. Перші два пункти є обов'язковими для виконання, третій представлений як орієнтир. Для Польщі ці зобов'язання означали можливість збільшення до 2020 р. обсягу емісії парникових газів у секторах, що не брали участі у механізмі торгівлі емісіями, на 14 % порівняно з 2005 р., а також зобов'язання збільшити частку відновлюваних джерел енергії в структурі кінцевого споживання до 15 % з 7,2 % в 2005 р. [46].

Для секторів, що брали участь у механізмі визначені емісіями (у тому числі електроенергетики), національні орієнтири не встановлені, а базовий 1990р. значно полегшує завдання для Польщі, емісії якої в 1990-х роках значно знизилися на тлі реструктуризації економіки. Щоб досягнути цільового показника 20 %, їй необхідно в порівнянні з 2007 р. знизити обсяг емісій лише на 9 % [46]. Перешкодити виконанню цього завдання може тенденція паралельного росту ВВП і обсягу емісій. Якщо Польща збереже існуючу структуру джерел електроенергії, то вона програє в торгівлі емісіями, що існує в європейській схемі.

Щоб досягти зниження емісії в електроенергетиці, Польща може звернутися до атомної енергії і розбудувати газову генерацію. Розвиток атомної енергетики передбачений Енергетичною стратегією Польщі до 2030 р. [68]. До того часу вона має забезпечувати виробництво 7,5 Мтне енергії, тоді як споживання природного газу до даного моменту зросте до рівня 17,2 Мтне – з 12 Мтне в 2010 р. [68]. Із усіх викопних видів палива саме природний газ є оптимальним для завдань, що декларуються сучасною енергетичною політикою, оскільки він забезпечує не тільки максимальну

ефективність електростанцій, але і найменші обсяги емісії парникових газів. Але у випадку з Польщею ці міркування відступлять на задній план порівняно з політичними завданнями, головним із яких є забезпечення енергетичної безпеки країни перед настанням російської загрози.

Саме політичний детермінізм зумовлює тверду позицію Польщі відносно майбутнього атомної енергетики, незважаючи на іншу тенденцію в багатьох країнах Європи (насамперед Німеччини), пов'язану з подіями на японській АЕС «Фукусіма-1» після руйнівних землетрусу і цунамі в березні 2011 р. Рациональна потреба збільшувати споживання природного газу мала б зіштовхнутися в Польщі із практично неминучим «злом» у вигляді зростання залежності від російського імпорту. Але за останніх декілька років ситуація у світовій енергетиці змінилася настільки, що Польща більше не стоїть перед такою дилемою.

Причина цих змін – «сланцева» або, за визначенням колишнього глави «British Petroleum» Тоні Хейворда [21], «тиха» революція. Під визначенням «сланцева революція» мається на увазі бурхливий розвиток видобутку природного газу з нетрадиційних джерел у країнах Північної Америки приблизно з 2006 р.

Вплив «сланцевої революції» на інші континенти можна концептуально поділити на прямий і непрямий. Польський приклад тим більш цікавий, що саме в Польщі можемо спостерігати рідкісний випадок рівнозначно сильного і прямого, і непрямого впливу сланцевої революції на національну енергетику. Прямий вплив зв'язаний з можливістю перенесення досвіду «сланцевої революції», її повторення в інших країнах. Непрямий вплив можна визначити, проаналізувавши розвиток міжнародних ринків скрапленого природного газу в останні роки.

Саме непрямий вплив виявився негайним і найпомітнішим: не звертаючи уваги на «тиху революцію», Катар, світовий лідер з виробництва скрапленого газу, за останніх п'ять років нарощував темпи введення до ладу

нових потужностей, розраховуючи на американський спотовий ринок природного газу. Хоча частка США у світовому споживанні СПГ була невелика, наявність у цьому напрямі спот-ринку обіцяла експортерам набагато більшу прибутковість операцій, ніж за умов домінуючих на тихоокеанському ринку довготермінових контрактів [34].

Сланцева революція і світова фінансово-економічна криза перекреслили ці очікування: нові потужності виявилися незатребуваними американськими споживачами, відбулося перенасичення ринку через надлишкову пропозицію. Збільшення попиту з боку європейських і азійських споживачів, які скористалися «вилкою» між спот-цінами і цінами за традиційними для них довготерміновими контрактами, було недостатнім для негайного відновлення балансу. Але ситуація перенасичення ринку, що виникла, підштовхнула багато країн до створення й розвитку імпортової інфраструктури СПГ, тому що в цьому вбачалося розв'язання і проблеми диверсифікованості поставок природного газу, і проблеми його зростаючої ціни.

Тоді як у країнах Південної Європи, Великій Британії та Нідерландах можна було говорити про розвиток СПГ-інфраструктури, у регіоні Балтійського моря саме Польща почала найбільш рішучі кроки до будівництва власного терміналу регазифікації. Незважаючи на протиріччя з Німеччиною, що виникли спочатку, у підсумку проект СПГ-терміналу в Свиноуйсьце був підтриманий Європейською комісією грантом у розмірі 80 млн євро. Підтримка з боку Європейської комісії підкреслює політичну важливість проекту для енергетичної безпеки Польщі: потужність терміналу, який розраховують ввести в експлуатацію у 2015 р., становитиме 5 млрд м³ природного газу на рік з перспективою збільшення до 7,7 млрд м³ (Polskie LNG S.A., 2010) Це майже в п'ять разів перевищує очікуване зростання обсягів споживання Польщею з 2010 по 2015 рік: з 14,1 до 15,4 млрд м³ [23, с. 15]. На момент завершення проект має забезпечити до

третини споживаного країною обсягу природного газу. У разі збільшення потужності, термінал у Свиноуйсьце дозволить Польщі практично повністю відмовитися від російського газу. Треба зазначити, що тепер термінал забезпечений лише поставками в обсязі 1 млрд м³ на рік у межах 20-річної угоди між Qatargas і Pgnig, досягнутої в червні 2009 р. [19]. Очевидно, Польща не прагне квапити події й підписувати додаткові обсяги газу до завершення проекту, очікуючи на появу на ринку нових гравців або на подальший розвиток спот-ринку СПГ.

СПГ-термінал у Свиноуйсьце має розвіяти побоювання Польщі щодо можливого використання як «енергетичної зброї» нового газопроводу «Північний потік», прокладеного по дну Балтійського моря, що оmine транзитні країни на шляху з Росії до Німеччини. Саме Польща була одним із найбільш принципових супротивників «Північного потоку», тому що потужність його першої нитки 27,5 млрд м³ на рік приблизно відповідає обсягам транзиту російського газу через територію Польщі до Німеччини, що могло дозволити Росії «перекривати вентиль» для польських споживачів без шкоди для імпортерів у Західній Європі [30].

Із усіх країн за межами Північноамериканського континенту саме Польща зробила рішучі кроки для прямого перенесення «сланцевої революції». Свою роль у цьому зіграли не тільки геологічні характеристики сланцевих родовищ у Польщі, які виявилися найбільш близькими за параметрами до розроблюваних у США, але й політична воля керівництва Польщі, і особливо тісні взаємовідносини цих країн.

Сьогодні Польща стала ключовим європейським партнером США в «Глобальній ініціативі по сланцевому газу» – міжнародній програмі співробітництва, запущеній державним департаментом США у квітні 2010 р. для сприяння експорту сланцевої революції в інші країни. Дана програма до січня 2011 р. перебувала під керівництвом координатора міжнародних енергетичних відносин Девіда Голдвіна, який прямо підпорядковувався

держсекретареві Хіларі Клінтон. «Глобальна ініціатива» стала продовженням споконвічно двостороннього співробітництва США й Китаю у сфері пошуку й розробки нетрадиційних джерел природного газу, про яку було заявлено в листопаді 2008 р. У межах програми профільні відомства США надають країнам-учасницям підтримку у вигляді оцінювання ресурсного потенціалу, технічної підтримки оцінювання перспектив видобутку, оцінювання економічного та інвестиційного потенціалу ресурсів, проведення семінарів з технічних, екологічних, економічних, правових і податкових питань видобутку. США можуть надавати допомогу в розвитку сприятливого для видобутку правового режиму та податкової політики, налагоджувати зв'язки із профільними американськими компаніями [44].

Так, за оцінками керівництва Департаменту енергетичної інформації Міністерства енергетики США, опублікованими у квітні 2011 р.: Польщі відводиться перше місце в Європі за запасами сланцевого газу (у дослідженні не враховуються запаси газу в щільних піщаниках і метан вугільних пластів). Видобутий обсяг сланцевого газу становить 187 трлн куб. футів, що більш ніж у 30 разів перевищує розвідані в Польщі обсяги традиційного природного газу, а потенційні ресурси можуть становити 792 трлн куб. футів [49]. Найбільш перспективними є Балтійський і Люблінський басейни: потенційні райони видобутку можна розташувати на горизонталі, яка з'єднає Гданськ і Люблін, минаючи Варшаву. У Балтійському басейні обсяг газу, який можна вилучити, приблизно втричі більший, ніж у Люблінському [49].

Практично вся площа Балтійського й Люблінського басейнів уже розподілена між різними енергетичними компаніями, як місцевими, так і великими транснаціональними. Серед останніх – Conocophillips, Exxonmobil і Chevron [58]. Активний інтерес до польського сланцевого газу з боку закордонних енергетичних компаній спровокував заяву лідера партії «Закон і справедливість» Ярослава Качинського, який засумнівався в тому, що Польща виручила досить коштів від розподілу ділянок, а також у тому, що

інтереси людей, що одержали над ними контроль, збігаються з польськими національними інтересами [57, с. 25].

Про реальні перспективи видобутку сланцевого газу в Польщі можна буде говорити тільки через півтора року, тому що перші кроки є тестовими. Швидкість буріння не спростовує тези про те, що сланцевий газ не стане істотним чинником у європейській енергетичній політиці раніше 2020 р., але на національному рівні внесок нетрадиційних джерел природного газу може виявитися вирішальним для забезпечення енергетичної безпеки Польщі до цього часу. Навіть беручи до уваги сприятливий режим, створений у Польщі для компаній-розробників сланцевих родовищ, темпи буріння обмежені фізичним доступом необхідних бурових установок. Але й за песимістичними оцінками, видобуток у 2020 р. у Європі газу з нетрадиційних джерел (за винятком метану вугільних пластів) становитиме 0,15 трлн куб. футів, або 4,2 млрд м³. Досить імовірно, що більша частина цього газу видобуватиметься в Польщі, що становитиме близько третини обсягу природного газу, імпортованого на цей момент Польщею із РФ. Якщо обрати найоптимістичніший сценарій, який передбачає щорічного буріння 800–1000 свердловин, і припустити, що до 2020 р. вдасться досягти рівня видобутку природного газу з нетрадиційних джерел 1 трлн куб. футів, то це буде подвійний обсяг поточного споживання природного газу в Польщі [57, с. 29].

Але навіть за оптимістичного сценарію видобуток газу із нетрадиційних джерел залишиться в Польщі винятково політичним проектом: очікувану вартість польського газу з нетрадиційних джерел можна порівнювати з вартістю СПГ із російських арктичних проектів, на третину дорожче ямальського трубопровідного газу й удвічі дорожче СПГ із Катару. Також неможливо стовідсотково спрогнозувати результати масштабного дослідження впливу видобутку газу з нетрадиційних джерел на навколишнє середовище, яке виконується Департаментом енергетичної інформації Міністерства енергетики США. Результати цього дослідження зроблять

жорсткішими природоохоронні норми, і сланцеві проекти в Європі стануть ще більш економічно маргінальними.

Проте, попри всі економічні сумніви щодо обґрунтованості видобутку сланцевого газу, пряме перенесення «сланцевої революції» разом із її непрямими наслідками можуть забезпечити Польщі доступ до додаткових 11–13 млрд м³ природного газу на рік, що перевищує російський імпорт навіть з урахуванням росту обсягів поставок. Саме зі змінюваними внаслідок цього умовами забезпечення енергетичної безпеки пов'язаний перегляд термінів дії нової газової угоди між Росією й Польщею: замість контракту на поставку й транзит природного газу до 2045 р. – на 35 років, з 2010 р. були підписані контракти на поставку до 2022 р. і на транзит лише до 2019 р. На руку Росії в ситуації, що склалася, тільки те, що експеримент із прямим перенесенням «сланцевої революції» є політичним, але якщо Польща, реалізувавши нові інфраструктурні проекти, позбудеться комплексу російської погрози, то польський газовий ринок не буде втрачено. І, ймовірно, нові переговори як щодо обсягів, так і щодо ціни виявляться більш складними.

Ґрунтовні висновки в цій царині робити поки що зарано. Беззаперечним є лише факт, що Європейський Союз із року в рік збільшує кількість паливних ресурсів, що споживаються, а отже, пошук нових шляхів, нових можливостей є одним з тих векторів, який обов'язково потрібно розвивати. І сланцевий газ – лише один із можливих напрямів, хоча й, як показує аналіз, не панацея.

2.3 Сучасний стан і перспективи видобутку сланцевого газу на світовому ринку

На сучасний світовий енергетичний ринок суттєво впливає видобуток сланцевого газу. Так, якщо в 2010 р. частка сланцевого газу в загальному

видобутку газу в США становила 22 %, то в 2011 р. ця частка досягла вже 33 %, а в 2012 р. – 37 %. При цьому частка США у світовому видобутку цього ресурсу становить близько 20 %.

Сланцевий газ – історія здебільшого американська. Перша свердловина в сланцевих пластах була пробурена в США ще в 1821 р. Вільямом Хартом. На початку 2000-х років у США, а пізніше і в Канаді, розпочався промисловий видобуток сланцевого газу. У наступні роки активне зростання видобутку газу зі сланцевих порід зумовило перерозподіл світового газового ринку і спровокувало бурхливі розмови про початок «сланцевої революції». У 2009 р. в Америці видобуто 745,3 млрд м³ газу, і вона посіла перше місце серед газовидобувних країн. Причому 40 % усього обсягу видобутку припало на нетрадиційні джерела, в тому числі й сланцевий газ.

За даними Департаменту енергетичної інформації Міністерства енергетики США (U. S. EIA), за січень–липень 2013 р. в країні видобуто 493,8 млрд м³ природного газу. У Росії, за даними Міністерства енергетики, за той же період видобуток становив 383,55 млрд м³ газу.

Міжнародна енергетична агенція у своєму прогнозі на найближчі роки запевняє, що США вже в 2015 р. випередить Росію і Саудівську Аравію за обсягами видобутку нафти. Також, за прогнозами (точних підсумкових даних поки що немає), видобуток нафти і газу в США в 2015 р. становитиме майже 25 млн барелів нафтового еквівалента на день проти 22 млн – у Росії і 13 млн – у Саудівській Аравії.

«Тема сланцевої революції відповідає дійсності. Третя частина видобутку в США – сланцевий газ. Це реальний газ, який є і якого багато. І в Штатах він створює конкуренцію традиційному газу. До того ж запаси традиційного газу в США загалом вироблені. Залишилися важкодоступні родовища, витрати на розробку яких прирівнюють до витрат від видобутку сланцевого газу. Тому сланцевий газ і зайняв таке місце в США», –

розповідає заступник директора Інституту проблем нафти і газу РАН Олексій Мастепанов [35].

У першому півріччі 2010 р. найбільші світові паливні компанії витратили 21 млрд дол. на розробку родовищ сланцевого газу і його видобуток, у першому півріччі 2013 р. – вже 23 млрд дол. США змогли відмовитися від дорогого імпорту газу з Катару й повністю закрити свої внутрішні потреби. Досить швидко пропозиція перевищила попит, ціни на газ почали падати. У 2012 р. ціна знизилася до десятирічного мінімуму, її середній показник по року становив 85 дол. за 1000 кубометрів, а мінімум (70 дол.) був зафіксований у квітні того ж року. Це набагато дешевше, ніж у Росії, де «Газпром» продає газ усередині країни по 115 дол. за 1000 кубометрів [16].

Проте таке зниження в США цін на газ мало і зворотний бік – вони стали нижче за його собівартість (вона становить близько 150 дол. за 1000 м³). У результаті другий за величиною виробник газу в США і найбільш активний гравець на ринку сланцевого газу компанія Chesapeake Energy Corp. скоротила виробництво на 8 %, а капітальні вкладення у буріння – на 70 %. Одночасно компанія Statoil скоротила обсяг вкладень у найбільш вивчену і багату на сланцевий газ формацію Marcellus. Після того як газові корпорації змушені були скоротити видобуток, вартість газу до кінця 2012 р. знову стала підніматися (до рівня трохи вищого за його собівартість).

«Поки США рятує те, що вони зі сланцевого газу відбирають рідкі фракції. Метан – основний вміст цього виду газу. Але є й цінніші компоненти – етан, пропан і бутан. Їх розріджують і фактично виходить альтернатива нафти. Прибуток, який ви отримуєте, відбираючи ці фракції, покриває витрати на видобуток газу як такого. За рахунок цього видобуток сланцевого газу в Штатах поки що тримається», – говорить Мастепанов [35]. Але, на думку фахівця, це не змінює ситуацію з газовою галуззю в США, для виходу компаній на рівень рентабельних їм треба займатися експортом.

«Якщо в США на БТО (використовується для котирувань цін на паливо в Північній Америці, в 1 тис м³ газу міститься 35 млн 800 тис БТО) ціна зараз, грубо кажучи, 3 дол., то в Європі – 7–8 дол., а в Японії – 15 дол. Коли частина газу піде на ці ринки, в Америці ціна на нього буде істотна рости», – пояснює експерт, але зазначає, що зріджування, транспортування і наступна регазифікація, поза сумнівом, ще збільшать кінцеву вартість продукту [35].

Американський приклад змусив інші країни розпочати дослідження надр, щоб оцінити запаси сланцевого газу й зрозуміти, чи можуть вони позбутися залежності від імпорту паливно-енергетичних ресурсів. Великі сланцеві родовища виявлено в деяких європейських країнах: Австрії, Угорщині, Німеччині, Польщі, Швеції, Англії. Окрім цього, істотні запаси сланцевого газу є в Австралії, Китаї, Індії. Експерти говорять, що за запасами сланцевого газу перше місце належить Китаю. Розробку там поки що не почали, але декілька проектів уже перебувають на стадії реалізації: здійснюється розвідка, дослідження і підготовка до видобутку.

Фахівці одностайно заявляють, що сланцевий газ, оскільки він присутній у багатьох осадових породах, є практично скрізь і його запаси величезні. Але точних даних про його запаси не існує, тому що детальною розвідкою не займалися ніде, окрім США та Канади. Усі публікації експертів на цю тему мають лише передбачуваний оцінний характер і здебільшого спираються на дослідження Ханса-Хольгера Рогнера «Оцінка світових ресурсів вуглеводнів», проведене в 1997 р. У ньому вчений пише, що приблизні запаси сланцевого газу в світі становлять 456 трлн м³, і спеціально підкреслює, що ці дані досить умовні [5].

U. S. EIA оцінює світові запаси сланцевого газу в 205 трлн м³, а МЕА наполягає на цифрах 188 трлн м³.

«Відмінність сланцевого газу від традиційного в тому, що він не утворює родовищ, тобто резервуарів, він дисперсно поширений у товщі порід на певній площі. Мало того що площа на площу не приходиться, тому що

сланцевий газ може бути в абсолютно різних за складом, міцністю й шаруватістю породах, так ще й особливість цього виду газу полягає в тому, що ви можете пробурити дві свердловини в трьохстах метрах одна від одної, але в них можуть бути різні кількості і склад газу», – пояснює О. Мастепанов, додаючи, що саме цим чинником ускладнюються всі спроби оцінити потенціал розробки сланцевого газу [35].

Збільшення видобутку сланцевого газу значною мірою впливатиме на світові ціни на газ і, зокрема, на ціни в Європі.

Аналіз можливої зміни динаміки світових цін на вуглеводневі ресурси до 2030 р. можна провести окремо для двох тимчасових етапів: 2013–2020 рр. і 2021–2030 рр.

«Суть сланцевого газу, так само як і інших нетрадиційних джерел енергії в тому, що він робиться практично там же, де і споживається. У США немає великих транспортних витрат або вони мінімальні. Програючи на витратах при видобутку, ці ресурси виграють в тому, що у них мінімальна транспортна витрата», – говорить О. Мастепанов [35].

Тобто прогнозуючи середні ціни на нафту і газ у європейських країнах в ці періоди, треба враховувати наявність чинників, що визначають процеси зниження або збільшення цін на вуглеводні.

Основні чинники, що визначають зниження цін на вуглеводні у 2013–2020 рр.:

- нарощування річних обсягів видобутку сланцевого газу в США з виходом на пік такого видобутку через 15–20 років і наступним його зниженням;
- нарощування видобутку нафти в США, в т. ч. за рахунок сланцевої нафти;
- збільшення обсягів експорту вугілля зі США в європейські країни і збільшення видобутку вугілля в цих країнах;

- переорієнтація потоків скрапленого природного газу (СПГ), що раніше імпортувався США, до європейських країн;
- розгляд у Конгресі США законопроекту, що стосується зняття обмежень на експорт американського СПГ в європейські країни;
- офіційний дозвіл Європарламенту на видобуток сланцевого газу в європейських країнах (листопад 2012 р.).

Чинники, що визначають підвищення цін на вуглеводні в 2013–2020 рр.:

- помітне зростання споживання нафтопродуктів у країнах, що розвиваються;
- погіршення якості запасів вуглеводнів (вимушений перехід до видобутку більш дорогих запасів нафти і газу);
- зростаюча напруженість стосунків між країнами Близького Сходу і розвиненими країнами і т. ін.

Порівнюючи одні чинники з іншими, можна досить упевнено стверджувати, що середня ціна на нафту в європейських країнах у 2013–2020 рр. буде нижча, ніж у попередній восьмирічний період (2005–2012).

Аналіз інтенсивності дії перелічених вище чинників показує, що середня ціна нафти на ринках європейських країн у 2013–2020 рр. може коливатися в діапазоні 350–370 дол./т у.п. або 70–75 дол./барель. Ціна газу в 2013–2020 рр., як і раніше, залежатиме від ціни нафти, але між цими цінами збережеться помітна відмінність (табл. 2.4).

Очевидно, різниця не буде така велика, як у 2010–2012 рр. (у 1,59 разу). Можна припустити, що ця відмінність становитиме 1,5 разу в середньому у 2013–2020 рр.

Тоді при передбачуваній ціні нафти 350–370 дол./т у.п. середня ціна газу на ринках європейських країн у цей період може скласти 230–250 дол./т у.п. або 260–280 дол./тис. м³.

Таблиця 2.4

Можлива динаміка цін на нафту і газ у середньому в країнах Європи

Роки	Середня ціна нафти		Середня ціна газу		Співвідношенн я цін (нафта/газ)
	дол./барель	дол./т у. п.	дол./тис. м ³	дол./т у. п.	
1993–2002	22	110	100	87	1,26
2003 – 2012	74	370	283	246	1,50
2010	92	460	272	237	1,94
2011	109	545	390	339	1,61
2012	111	555	401	349	1,59
2013–2020 (прогноз)	70–75	350–370	260–280	230–250	1,5
2021–2030 (прогноз)	85–90	420–450	340–370	300–320	1,4

Джерело: [46]

Примітка: Тут і нижче за текстом усі передбачувані показники цін на вуглеводні наведені за курсом долара США в 2012 р.

При цьому можна виокремити додаткові чинники, що впливають на зниження цін у період 2021–2030 рр.:

- поява і швидкий розвиток нових (більш ефективних) технологій екстракції важкодоступних запасів нафти;
- зростаюча частка особистого і громадського транспорту що працює на альтернативних (світлих нафтопродуктах) видах енергоресурсів (електроенергія, скраплений метан, зріджені гази);
- зростання частки нетрадиційних паливно-енергетичних ресурсів і невелике збільшення частки вугілля в загальному балансі енергоресурсів, наприклад, для європейських країн і т. д.

Відповідь на питання щодо кількості запасів досліджуваного ресурсу, що належить до нетрадиційних, не є сьогодні однозначною та очевидною, тому аспект перспективного видобутку також коливатиметься в певних межах. Крім цього, з огляду на щоденне вдосконалення технологій, що сприяють

зменшенню ціни сланцевого газу, сукупний світовий видобуток зазнає змін частіше ніж всі інші види паливних ресурсів.

Як уже зазначалося, більшість фахівців цієї галузі спираються на висновки Х. Рогнера [67]. У своєму дослідженні він виокремлює ємність колекторів нетрадиційного газу, газоносних пластів, оцінює їх. Проте, неможливо назвати інформацію, яку він наводить, стовідсотково достовірною, крім цього ж він і сам пише про те, що вона є досить дискусійною.

Інші спеціалісти орієнтуються на дослідження Міжнародної енергетичної агенції, але й тут є багато підводних каменів. Так, ті скупчення сланцевого газу, які до цього моменту були окреслені, як «резервуари», тут перетворилися на «резерви», що, з одного боку, хоча і дуже подібне, проте, не однакове.

Слід розуміти, що станом на сьогодні – це одне з найбільш активно використовуваних джерел інформації, а тому потрібно навести дані, які стосуються наявності сланцевого газу, а отже, і можливих перспектив його видобутку, що докладно відображено в табл. 2.5.

Основними регіонами є такі: Азійсько-Тихоокеанський регіон, Північна Америка, Латинська Америка, країни колишнього Радянського Союзу, Європейський регіон.

При цьому таблиця містить дані про інші нетрадиційні енергоресурси (газ щільних порід, вугільний метан, сланцевий газ), що дає змогу оцінити обсяги цього ринку загалом.

Використовуючи наведені цифри деінде варто сконцентрувати увагу на факті того, що враховувалися не потенційні резерви, а більш-менш доведені світові показники, зокрема по традиційному природному газу. Хоча по нетрадиційних паливно-енергетичних ресурсах, як-то по вугільному метану та сланцевому газу наведені цифри є такими, що відрізняються від запасів,

котрі можна реально вилучити, адже дебіт таких ресурсів є меншим, ніж по інших.

Таблиця 2.5

**Запаси основних видів нетрадиційного газу в пластах
станом на 2009 р., трлн м³**

Регіони	Газ щільних порід	Вугільний метан	Сланцевий газ	Загалом
Близький Схід і Північна Африка	23	0	72	95
Південна Африка	22	1	8	31
Країни колишнього СРСР	25	112	18	155
АТР, в т.ч.	51	49	174	274
Центральна Азія та Китай	10	34	100	144
Тихоокеанський регіон	20	13	65	99
Південна Азія	6	1	0	7
Інші країни АТР	16	0	9	24
Північна Америка	39	85	109	233
Латинська Америка	37	1	60	98
Європа, в. т. ч.	12	8	16	35
Центральна та Східна Європа	2	3	1	7
Західна Європа	10	4	14	29
Загалом у світі	210	256	456	921

Джерело: [68]



Джерело: [68]

Рис. 2.2. Частки нетрадиційних ресурсів газу в світі

Аналізуючи наведену інформацію, бачимо, що сланцевий газ, як паливний ресурс справді є в наявності і, що більше, переважає кількісно інші види нетрадиційного газу. Найбільші поклади залягають на території країн АТР, проте там він розпорошений між різними країнами. А лідером слід вважати Північну Америку.

Проаналізувавши видобуток сланцевого газу у США в попередньому підрозділі, можна підсумково вивести показники видобутку, характерні для території країни:

- життєвий цикл однієї свердловини становить приблизно від 8 до 12 років;
- запаси сланцевого газу вимірюються мільйонами на кубічний метр, маючи при цьому коливання в найбільш перспективних родовищах у межах від 80 (Barnett) – 140 млн м³ (Woodford);
- собівартість видобутку становить приблизно 100–150 дол. США на 1000 м³ газу;
- дебіти (обсяги газу, що вилучається) на початковому етапі становлять 500 тис м³ на добу, знижуючись при цьому на 70 % протягом першого року, на 10–15 % протягом наступних років;
- у структурі витрат обов'язковими є такі: бурова установка – 25 % загальних затрат, помпи високого тиску для процедури гідророзриву пласта та інтенсифікації поток – 30–40 %, трубна продукція – 10–15 %;
- для інтенсифікації потоки найчастіше використовують гранульовані алюмосилікати – пропанти і технологію StageFrac з нагнітанням води;
- загальна вартість однієї свердловини становить приблизно 3–10 млн дол. США;
- густина ресурсів зазвичай перебуває на рівні 150–3500 млн м³ на км².

Отже, отримавши ґрунтовне уявлення про основні показники найбільш досліджених родовищ, варто виокремити факт, що такі плеї з наведеними характеристиками Північної Америки становлять приблизно 24 % усіх запасів світових ресурсів. Наступна за розмахом – концентрація ресурсів у Китаї – 22 %.

Проте, є й інші оцінки. Так, Газовий комітет при Колорадському гірничо-дослідному центрі оцінює ресурси США на рівні 17, 4 трлн м³. Якщо

цю цифру взяти за основу, то можна здійснити оцінку світових запасів по-іншому [68].

Сукупна площа осадових басейнів США дорівнює 6, 9 млн км². Поділивши цю величину на останню оцінку ресурсів сланцевого газу на території Сполучених Штатів Америки, отримаємо густоту ресурсів сланцевого палива на рівні 2, 5 млн м³ на км². Загальна ж площа осадових басейнів усього світу дорівнює 117 трлн км². Помноживши останню на показник середньої густоти ресурсів для Сполучених Штатів, отримаємо цифру 295 трлн м³. А забравши з цієї величини площі периконтинентальних басейнів, де за геологічними міркуваннями, розвиток зрілих газосланцевих плей не є можливим, вийдемо на показник світових ресурсів сланцевого газу 200 трлн м³ [68].

Використовуючи аналогічну схему розрахунків для Західної та Східної Європи, де загальна площа осадових басейнів становить 4, 5 млн км², Китаю – 4, 9 млн км² та Росії – 8, 1 млн км², отримаємо такі цифри відповідно: 11, 2 трлн м³, 12, 2 трлн м³, 20, 1 трлн м³ [69].

Очевидним є факт, що сьогодні потенціал ринку сланцевого газу вивчається не тільки на теренах Сполучених Штатів Америки, але й у Європі та Китаї. На території ЄС, у Потсдамі, на базі Національного центру геологічних наук Німеччини, створено багатонаціональну дослідну групу, до якої увійшли фахівці з багатьох університетів, національних геологічних служб та спеціалізованих інститутів, зокрема Французького інституту нафти, залучаються спеціалісти-консультанти зі Сполучених Штатів Америки [69]. Предметом дослідження аналітиків є силурійські сланці, що залягають на теренах Польщі, намюрські і верхньоюрські сланці Німеччини та Нідерландів, кембрійські сланці Алюм, розташовані на півдні Швеції.

Ціла низка найбільш вагомих світових компаній з видобутку паливних ресурсів придбали ліцензії на розвідку сланцевого газу в Польщі, Німеччині,

Швеції, Австрії, Франції та інших країнах. У Франції, роботи призупинено, але це не означає, що подальших розробок не планується. Найбільші перспективи у Європі має Польща. Так, на її теренах розташована Гданська западина з силурійськими сланцями, глибина залягання яких становить 500–3 500 м. Станом на 2012 р. вже видано 44 ліцензії на розробку покладів у Польщі, в тому числі таким відомим компаніям, як ConocoPhillips [70], Marathon [71], ExxonMobile [72], San Leon Energy (Ірландія) [73], Talisman (Канада) [74].

Друге місце за перспективами видобутку належить Китаю. За інформацією компанії Sinorec [75], виокремлено чотири райони в басейнах Тарим, Турфан, Ордос і Сичуань, запаси сланцевого газу в яких, за попередніми оцінками, становить 600–1 280 млрд м³, тоді як сумарні запаси на території країни досягають 45 трлн м³. «У Китаї створено спеціальне управління за участю десятків спільних підприємств, налаштованих на розробку нетрадиційної енергії. Якщо виходити з оптимістичних сценаріїв, які й самі китайці складають, і які за них робить міжнародне енергетичне агентство, там об'єми нетрадиційного газу обчислюються сотнями мільярдів кубометрів, – підкреслює О. Мастепанов. – Але проблема в тому, що в одних районах Китай густонаселений, а в інших районах на зразок внутрішньої Монголії немає води. А для гідророзриву пласта потрібні великі об'єми води. Але вони активно працюють за усіма напрямками і сланцевого газу, і метановугільних пластів, і синтетичного газу. Якщо проекти будуть успішними, то це, природно, вплине на світовий енергетичний ринок» [35].

Австралія також володіє певними покладами, проте всі вони перебувають на стадії дослідження. Основним місцем концентрації ресурсів сланцевого газу там вважається центральний район країни, зокрема, басейни Амадеус та Купер-Ероманга.

Проте, пальма першості, беззаперечно, залишається за США, що робить можливою оцінку перспектив заміни традиційного газу на сланцевий. Так, за оцінками статистичної агенції Міністерства енергетики США [76], видобуток сланцевого газу в США зростатиме до 2035 р. з середньорічним приростом 5, 3 %. Прогнозується, що в 2015 р. видобуток становитиме 109 млрд м³, у 2020 р. – вже 128 млрд м³, у 2025 р. – 140 млрд м³, у 2030 р. – 156 млрд м³, у 2035 р. – 170 млрд м³. Тобто таким чином можна підрахувати, що загальна частка сланцевого газу в загальному видобутку становитиме в 2015 р. 20 %, а в 2035 р. – вже 24, 6 %.

Така ситуація неминуче призведе до зниження імпорту газу. Про це свідчать прості розрахунки: у 2009 р. загальний обсяг імпорту становив 107 млрд м³, у тому числі 13 млрд м³ скрапленого природного газу, а до 2030 року імпорт буде зменшено в такий спосіб до позначки 52 млрд м³.

Підстави для такого роду розрахунків дає безпосередньо прорив у технологіях. Так, саме сланцевий газ сприяв появі безлічі нових систем, фахівців та особливостей. І саме США на цьому ринку є основним їх поширювачем.

Так, розвідку нових покладів значно полегшено завдяки 3-D сейсмічному моделюванню та моделюванню внутрішніх структур. Це допомагає визначати траєкторію буріння. Замість величезної кількості одиничних вертикальних свердловин, пробурюють одну, від якої потім на великій глибині розходяться горизонтальні свердловини, загальна протяжність яких може сягати 2–3 км. Після цього в породи, які вже пробурили, нагнітається під високим тиском суміш піску, води та хімікатів. Гідродар руйнує перегородки газових лінз, що дозволяє зібрати всі запаси газу й відпомпувати їх через той самий вертикальний стовбур, при тому, що розробками охоплені неосяжні площі. За такої технології під час видобутку значно скорочується необхідність побудови внутрішньопромислових газопроводів та скорочується час, потрібний для буріння.

Проте ці операції та інноваційні технології прийнятні для ринку США, а ось для ведення подібних робіт у будь-якій іншій точці земної кулі, необхідно співпрацювати поки що лише з американськими операторами та постачальниками обладнання.

У числовому еквіваленті можна виокремити факт того, що саме завдяки таким технологіям, включаючи методику збільшення газової віддачі пластів, стало можливим пропорційно збільшувати дебіт кожної свердловини.

Проте цей напрям приваблює не лише інноваціями. Є також і інший чинник – низька собівартість видобутку. За оцінками фахівців, на родовищі Barnett що давно розробляється, мінімальні затрати на одну свердловину становлять близько 90 дол. США за 1 000 м³, а загалом видобуток сланцевого газу може бути прийнятним при цінах 140–210 дол. США за 1 000 м³. За умови утримання цін Henry Hub [77], у цьому ціновому діапазоні, за оцінками IHS CERA [78], можна розвідати та видобути близько 25 трлн м³ сланцевого газу. Проте CERA додає, що подальші розробки можуть залежати від таких аспектів, як промисловий попит у нових районах на цей ресурс, фінансові та ринкові прив'язки, площа розробок.

Але основною причиною зниження затрат на видобуток сланцевого газу може стати локалізація територій із високопродуктивними покладами разом зі збільшенням газовіддачі кожної свердловини. Так, 30-відсоткове скорочення граничної ціни може бути досягнуте за збільшення газовіддачі на 50 %, при цьому затрати на спорудження свердловини можна не змінювати, адже такий показник можна отримати в разі покращення конструктивної схеми оснащення свердловини і підвищення коефіцієнта ефективності робіт.

Хоча й тут не можна дізнатися одразу про всі підводні камені, наприклад, через значне відхилення від базових розрахунків. Це зумовлено насамперед тим, що ефект від застосування нових технологій може знижуватися через зростаючі витрати на сервіс, обладнання, матеріали, а

також через підвищення рівня жорсткості екологічних вимог, значні витрати на доставку води, її собівартість, видалення відходів від буріння свердловини тощо.

Реальним прикладом обраного напрямку розвитку є компанія Chesapeake Energy – лідер у цій галузі, що здійснює розробки на всіх плеях Сполучених Штатів [79]. Так, при стабільному збільшенні видобутку з 2004 р. майже в 3 рази показник EBITDA за аналогічний період зріс майже у 5 разів, а чистий прибуток – у 11. Капіталізація компанії збільшилася.

Є й інші чинники, що сприяють зростанню інтересу до сланцевого газу у всьому світі. За оцінками IHS CERA, прогнозовані витрати на видобуток і транспортування сланцевого газу, включаючи прибуток у розмірі 10 %, становитимуть 2014–2015 рр. 155 дол. США на 1 000 м³ на теренах США і 109 дол. США на 1 000 м³ на теренах Канади. До цієї надзвичайно конкурентної ціни варто додати менший термін повернення інвестицій, адже свердловини мають вищий дебіт, ніж традиційного газу, особливо на початкових етапах їх експлуатації.

Слід також зауважити, що світовий ринок сланцевого газу формуватись менше, починаючи зі Сполучених Штатів Америки. Отже, всім послідовникам варто врахувати саме чинники, що сприяють розвитку видобутку сланцевого газу. Їх декілька:

- високий рівень розвитку газової інфраструктури (будь-який оператор, розпочинаючи буріння свердловини, у США та Канаді може бути впевненим, що в радіусі 20–30 км він зможе приєднатися до діючого поряд магістрального газопроводу);
- незалежність нафтогазового сектору як такого (так, основу видобутку в Північній Америці забезпечують численні незалежні виробники);
- відносно невисока глибина залягання пластів сланцевого газу;

- високий рівень проведення активних досліджень у напрямі підвищення ступеня геологічного вивчення території перспективних покладів;
- вільний ринок газу, що дає змогу не ставити питання його збуту;
- спеціальний податковий режим, що полегшує діяльність операторів у цьому секторі;
- ліберальне законодавство в галузі надрокористування, недержавні права на розробку мінеральних ресурсів (так, надра належать власникам землі, що збільшує їх зацікавленість за умови проведення розробок на їхній території, адже вони отримують шанс на додатковий дохід у вигляді декількох тисяч доларів на місяць).

Проте, хоча ситуація з можливими шляхами підвищення видобутку на перший погляд виглядає досить зрозумілою, існує і декілька складних моментів, особливо для Європи.

У багатьох європейських країнах відсутня належна кількість сервісних і геологорозвідувальних компаній, що могли б застосувати американські технології. Крім цього, розвідувальне буріння потребує великої кількості свердловин, що для Європи виявляється вкрай складним з урахуванням високого рівня урбанізації. Не всі члени Європейської Ради налаштовані позитивно щодо видобутку саме цього виду ресурсу, адже для його отримання часто необхідно змінювати екологічні нормативи, які традиційно дуже сильні на території Європейського Союзу.

Для ґрунтового розуміння видобутку сланцевого газу на світовому ринку потрібно також вивчити можливості російської економіки в цьому секторі.

Якщо геологія, вугленосність та газonosність основних розроблюваних російських басейнів була достатньою мірою вивчена ще до розвалу

Радянського Союзу, то відомості про наявність сланців були обмежені лише інформацією про горючі сланці. Сировинна база сланцевої промисловості СРСР була представлена розвіданими запасами по категоріях А + В + С1 6, 4 млрд т, розташованих головним чином у Прип'ятському, Волжському та Прибалтійському басейнах.

Сьогодні в Російській Федерації майже повністю відсутня інформація щодо наявності газоносних сланців, їх складу, характеристик, тощо. А це дуже сильно ускладнює оцінку і діапазон у прогнозах щодо перспективи видобутку нетрадиційного сланцевого газу. Проте, проводячи аналогію з практикою видобутку сланцевого у США та виходячи з попередніх геологічних оцінок, можна сказати, що площі залягання цього ресурсу за розмахом не менші від американських, адже їхній сукупний об'єм може становити від 12 до 90 трлн м³.

Але Росія належить до особливої категорії країн, яка має досить великі поклади традиційного газу, а отже, питання видобутку сланцевого газу не є тут першочерговим.

Оцінюючи роль України в цьому секторі, варто зазначити, що рівень залежності від паливних ресурсів є досить високим. Крім цього, це питання ускладнюється надзвичайно високою енергоємністю економіки. Отже, поява такого ресурсу є питанням украй важливим у масштабах всієї країни.

Розрахунки стосовно природного газу на теренах України станом на I квартал 2014 р. становили: 18 млрд м³ за ціною 800 грн за 1 м³ отримує населення (низька ціна пояснюється тим, що Україна видобуває 21 млрд м³ природного газу самостійно), 8 млрд м³ по 1 300 грн за 1 м³ отримують підприємства Комунаенерго (при цьому це провокує дефіцит бюджету, адже це російський газ, який Україна отримує кожного року за високою ціною, при цьому субсидуючи з державного бюджету такого роду інституції) та 20 млрд м³ за ціною 3 200 грн за 1 м³ для підприємств. Хоча слід зазначити, що зі змінами в Україні та із огляду на низку інших чинників, ці

цифри можуть значно змінитися в бік зростання. Для країни з надто великим бюджетом та відсутністю розмаху з видобутку паливних ресурсів цифри є майже астрономічними. Такого роду негативний тиск посилюється також і через інші чинники. За п'ять років, з 2007 по 2012, обсяг видобутку газу скоротився на 6 %, а нафти на 12 %, зменшився і обсяг транзиту природного газу з 115 млрд м³ до 96 млрд м³. При цьому рівень імпортозалежності від природного газу перебуває стабільно на рівні 70 %, тоді як середній показник у світі – 21 %, а на теренах Європейського Союзу – 24 % [76].

Складаючи загальнодержавну програму розвитку сировинної бази на період до 2030 р. у редакції від 21 квітня 2011 р., фахівці не обійшли увагою сланцевий газ [80]. У цій програмі сланцевий газ включено до групи ресурсів «Г». Це означає, що ресурс на разі не розробляється, не обліковується на балансі, є недостатньо вивченим, проте в перспективі важливий для економіки. Зазначається, що основна концентрація припадає на Український кристалічний щит, Волино-Поділля та Причорномор'я. Розробки в напрямі вивчення цього сектору вже розпочато. І хоча поки що зарано робити однозначні висновки про роль України на світовій арені як постачальника нетрадиційного газу, можна з упевненістю відзначити, що для власної економіки це може стати добрим локомотивом та розв'язати до деякої міри питання забезпечення енергетичними ресурсами і енергетичної безпеки держави.

Беручи до уваги досвід країн, що вже пройшли певний шлях у цьому напрямі, слід зазначити, що перш ніж оцінювати можливість і доцільність видобутку сланцевого газу, потрібно провести цілу низку науково-дослідницьких та геологорозвідувальних робіт у цьому комплексі. Необхідно почати, власне, з досвіду країн-лідерів, приділяючи особливу увагу таким аспектам:

- аналіз існуючого в світі стану у галузі видобутку сланцевого газу з урахуванням обсягів, собівартості та інших геолого-економічних параметрів його розвідки та видобутку, особливо на родовищах у Сполучених Штатах Америки та Канаді;
- вивчення основних положень державної політики країн у сфері видобутку нетрадиційних видів газу, особливо сланцевого;
- екологічна політика, що нерозривно зв'язана з видобутком цього паливного ресурсу;
- технології та обладнання, що використовуються для розвідки та розробки покладів сланцевого газу;
- перспективи розвідки та безпосередньо розробки і розміщення промислів з видобутку сланцевого газу на світовій арені.

За результатами оцінки й аналізу окреслених вище чинників, тобто беручи до уваги критерії оцінки перспективності та проводячи аналогію з родовищами сланцевого газу, що розробляються поза межами території України, потрібно виявити, оцінити та обов'язково проранжувати, регіони, що є перспективними для проведення розробок саме цього виду паливного ресурсу.

Наступним кроком, на якому слід зосередити увагу, є аналіз стратегічної інформації (стратиграфія – розділ історичної геології, який вивчає питання історичної послідовності, первинних взаємовідносин і географічного поширення осадів, вулканогенних і метаморфічних утворень, що формують земну кору, відображають природні етапи розвитку Землі та її біосфери) на площах залягання сланцевих формацій [81]. При цьому необхідно узагальнити подібну інформацію та додати дані щодо тектоніки, літолого-фаціального та мінерального складу сланцевих покладів.

Третім кроком, має стати структурно-геодинамічне районування площ із нетрадиційним газовим ресурсом.

На основі отриманих даних потрібно скласти повний перелік площ із їх обов'язковою оцінкою за аспектами геолого-промислових характеристик і ранжуванням за ступенем їх перспективності для організації пошуково-оцінних робіт.

Ще один крок – обрання площ, що стоять у першій черзі, другій і третій. На площах першої черги слід організувати пошуково-оцінні роботи, після цього визначити місця буріння пробних свердловин. Потрібно також запровадити програму їх дослідження.

На підставі проведених робіт, тобто після буріння свердловин та їх фундаментального дослідження, необхідно розробити геолого-економічне пояснення ефективності видобутку. Інформація має бути побудована таким чином, щоб можна було зробити прогноз видобутку сланцевого газу на теренах України на найближчих 10–15 років, тобто до 2020 р. чи 2030 р.

Такий масштабний комплекс досліджень дасть змогу не тільки оцінити потенціал України в галузі перспективного видобутку сланцевого газу, але й реально оцінити перспективи видобутку саме цього ресурсу поза межами України, надаючи детальну інформацію з урахуванням усіх особливостей специфіки галузі.

Проте, вся історія зі сланцевим газом спрямована на те, щоб диверсифікувати світовий енергетичний ринок. Тож варто розглянути схематично, як зміняться світові енергетичні потоки, якщо цей паливно-енергетичний ресурс справді повномасштабно вийде на світогосподарську арену.

Розпочати треба з підсумкового аналізу даних (табл. 2.6). Так, по виробництву традиційного природного газу вже сьогодні Сполучені Штати Америки складають конкуренцію Росії. Хоча тут слід сказати, що у вимірюванні обсягів по США враховувалися всі види газу, а не тільки природній. В свою чергу, Китай не переобтяжений цим енергетичним

ресурсом, адже має досить великі запаси вугілля, що наведено в першому розділі.

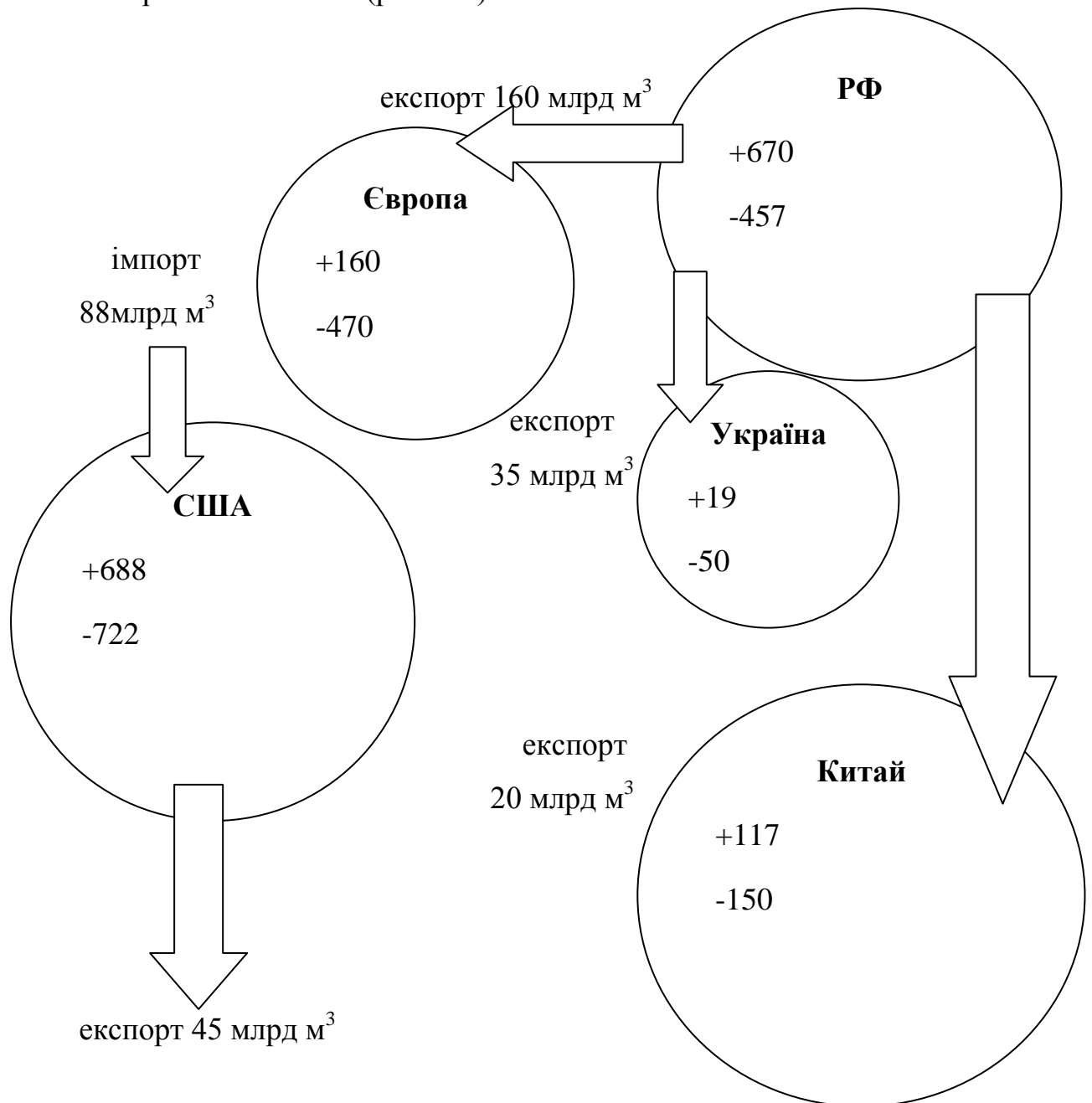
Таблиця 2.6

**Аналіз ключових гравців ринку газу (природного та сланцевого),
включаючи Україну, середні показники, 2010–2015рр.**

Показники	США	Європа	Китай	Росія	Україна
Обсяг запасів сланцевого газу, трлн м ³	24	16	32	8	3,6
Виробництво сланцевого газу на рік, млрд м ³	275	0	0	0	0
Виробництво природного газу, млрд м ³	688	160	117	670	19
Споживання природного газу, млрд м ³	722	470	150	457	50
Експорт природного газу, млрд м ³	45	0	2,4	196	2,6
Імпорту природного газу, млрд м ³	88	310	53	32	36

Джерело: <https://www.cia.gov/index.html>

Отже, виходячи з такого порядку речей, можна графічно зобразити світові енергетичні потоки (рис. 2.3).



«+» – виробництво газу

«-» – споживання газу

Джерело: складено за власними розробками автора

Рис. 2.3. Розподіл потоків газу на основних ринках станом на 2015 р.

Як бачимо з рис. 2.3, основні потоки здійснюються з Росії. Така ситуація зумовлена насамперед тим, що Російська Федерація має позитивне сальдо між видобутком і споживанням, а отже на експорт відправляється майже 200 млрд м³ природного газу щорічно, з яких більшу частину споживають країни Європи. Україна також, із огляду на відсутність диверсифікації поставок, повністю залежить від Росії.

Північна Америка стоїть відокремлено, адже США імпортують природний газ із Канади (що пов'язано головним чином з недостатньо розвиненою інфраструктурою на північному сході країни).

Китай також має потребу в імпорті 53 млрд м³ природного газу кожного року.

Отже, нетто-експортером постає лише один регіон – Російська Федерація. Всі інші країни станом на сьогодні перебувають у стані нетто-імпортерів (наприклад, країни Європи) або ледь задовольняють внутрішній попит.

Звичайно, що така однополярність розвитку світової торгівлі природним газом може призводити до вкрай негативних наслідків: маніпуляції на ринку, впливу на волатильність ринку, впливу на формування ціни тощо.

А отже, щоб відійти від такої парадигми розвитку на світогосподарській арені, слід звернутися до ресурсу, який може знизити рівень ризику на світовому енергетичному ринку, тобто його диверсифікувати.

Розглядаючи, можливі зміни в світовій енергетиці, слід зацентувати на тих регіонах, де, за оцінками експертів, акумулюються найбільші поклади сланцевого газу: Азійсько-Тихоокеанський регіон (з концентрацією на теренах Китаю) та Північна Америка (з концентрацією у Сполучених Штатах). І розпочати треба з підсумкового аналізу використовуваних даних (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

**Аналіз ключових гравців ринку газу (природного та сланцевого),
включаючи Україну, 2035 р.**

Показники	США	Європа	Китай	Росія	Україна
Обсяг запасів сланцевого газу, трлн м ³	24	16	32	8	3,6
Виробництво сланцевого газу на рік, млрд м ³	460	80	60-100	0	40
Виробництво природного газу, млрд м ³	878	127	300	900	17
Споживання природного газу, млрд м ³	764	667	400	620	46
Експорт природного газу, млрд м ³	68	0	2,4	280	23
Імпорту природного газу, млрд м ³	0	310	0	16	0

Джерело: <https://www.cia.gov/index.html>

Як бачимо з табл. 2.7, світові потоки газу, справді мають перспективи змінитися. Ключовим чинником таких змін, беззаперечно, стане факт видобутку сланцевого газу.

Так, за прогнозними даними, Китай видобуватиме 60–100 млрд м³, більше поки що неможливо, із огляду на повільне просування власних технологій і небажання співпрацювати в цьому напрямі зі США. Хоча цього вистачить для покриття внутрішнього попиту на газ.

Європа має потенціал до видобутку 80 млрд м³, хоча це не зможе задовольнити її внутрішній попит, який має зрости з 470 млрд м³ у 2015 р. до 667 млрд м³ у 2035 р. При цьому власне виробництво традиційного природного газу матиме тенденцію до зменшення: зі 160 до 127 млрд м³. Отже, залежність від імпорту в цієї групи країн залишиться майже стовідсотковою.

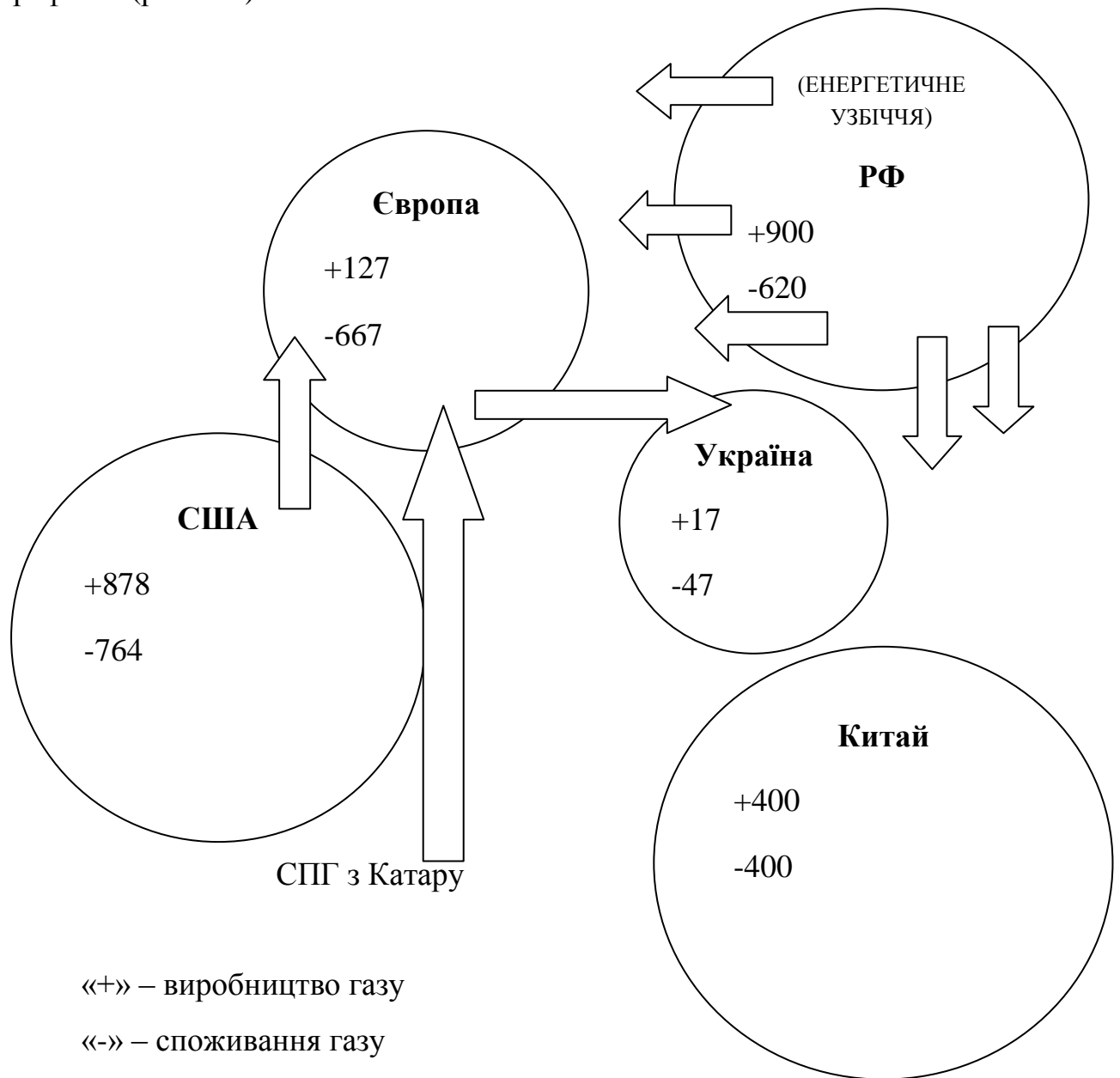
У Росії, за прогнозними даними, обсяг споживання зростатиме разом із обсягом видобутку природного газу майже пропорційно. Так, у 2035 р. виробництво становитиме 900 млрд м³ природного газу на противагу 670 млрд м³ у 2015 р., а споживання – 620 млрд м³ на противагу 457 млрд м³ у 2015 р. Проте складнішою буде ситуація з експортом, адже деякі країни Європи отримають змогу зменшити кількість імпорту природного газу з Росії на користь інших країн, а деякі через бажання відійти від монопольного постачання. Серед тих, хто може повністю відмовитись, – Франція, Польща, Велика Британія, Україна. Серед тих, хто зменшуватиме залежність, – Німеччина, Італія, Чехія, Угорщина, Латвія.

Залишаться й вірні споживачі, до яких, очевидно можна віднести Туреччину, Білорусь.

Такі зміни спровокують можливий надлишок природного газу в Росії, а отже, й можливе падіння цін.

Україна ж за оптимістичним сценарієм видобутку сланцевого газу матиме змогу покривати внутрішні потреби і навіть експортувати частину газу.

Для наочного розуміння зобразимо перерозподіл світових потоків газу графічно (рис. 2.4).



Джерело: складено за власними розробками автора

Рис. 2.4. Розподіл потоків газу на основних ринках станом на 2035 р.

Отже, підсумовуючи розгляд сучасного стану світового ринку та його перспектив у сегменті видобутку сланцевого газу, наголосимо на декількох аспектах.

Перший лежить у площині, що саме питання видобутку цього ресурсу не є на разі достатньо дослідженим у світі. Деякі країни, як ось Сполучені Штати Америки та Канада, можуть називати себе лідерами в цій індустрії, адже лише вони мають активний досвід видобутку в досить великих обсягах, щоб їх можна було назвати промисловими. Проте такі лідерські позиції зумовлюються не тільки наявністю цього ресурсу у великій кількості, але й високим рівнем розвитку технологічного сектору економіки, що дає змогу створювати новітні розробки, які сприяють оптимізації видобутку сланцевого газу та, як наслідок, скороченню витрат на розробку того чи іншого плею чи однієї свердловини. Крім того компанії-оператори мають змогу здійснювати постійну підтримку цього сектору, запроваджувати сервісне обслуговування тощо. Законодавство є більш толерантним і лояльним. Подібні чинники досягнення успіху в цій галузі, звичайно, не можуть бути панацеєю, проте активна співпраця з фахівцями та дослідниками цієї тематики могла б значно спростити багато питань, для таких країн, як Україна, яка прагне розробити такі поклади на власних теренах, але, поки що не має стовідсоткової можливості для реалізації масштабних проектів.

Другим аспектом є ситуація, що склалася з видобутком сланцевого газу на теренах Європейського Союзу. Існує ціла низка країн, які мають поклади цього ресурсу на своїй території. Норми законодавства, що існують на наднаціональному рівні, є імперативними і набагато суворішими, ніж у Північній Америці. Особливо це стосується екологічних норм. Питання екології завжди стояло для Європейського Союзу більш гостро, а в цьому випадку воно значно ускладнюється високим рівнем урбанізації території, що не дає змоги запроваджувати розробки відповідно до бажання отримати прибутки. Із огляду на це, Франція, наприклад, зробила крок назад, видавши постанови, що забороняють здійснювати видобуток паливних ресурсів, у процесі яких відбувається гідравлічний розрив пласта, адже це може спровокувати високий рівень забруднення води, викиди хімікатів тощо.

Проте не всі країни стоять на засадах такої жорсткої оборони. Зокрема, Польща, де розвиток видобутку сланцевого газу є перспективним та найбільш дослідженим, Німеччина, Швеція. А тому європейський ринок видобутку цього ресурсу перебуває на початковій стадії формування ключових гравців та операторів.

Звертаючись до розгляду інших країн, варто зазначити таке: справді, деякі з них мають певні поклади сланцевого газу, проте або потреба поки що не стоїть досить гостро в диверсифікації власного енергетичного ринку, або країни не мають фінансової можливості здійснити розробки і перебувають на стадії очікування інвесторів.

Оцінюючи роль України в сегменті перспективного видобутку сланцевого газу, зазначимо, що тут існує стан очікування на фінансові вливання та наукову допомогу, як уже зазначалося вище. Формування подібного ринку допомогло б Україні здійснити прорив у функціонуванні її економіки, адже маючи потужний промисловий сектор, що є надзвичайно енерговитратним, Україна не має змоги вийти на перші місця на світовій арені. Отже, необхідно здійснювати кооперацію з тими, хто вже досягнув успіху на цьому поприщі, і на державному рівні створювати привабливе законодавство для заохочення інвесторів.

Висновки до розділу 2

1. До чинників, що сприяють активному розвитку видобутку сланцевого газу на Північноамериканському континенті належать: незалежність нафтогазового сектору; добре розвинена газотранспортна інфраструктура; відносно невеликі глибини залягання газоносних пластів, що спрощує умови їх вилучення; високий рівень геологічної вивченості території, що значною мірою полегшує пошуки місць для буріння свердловин; вільний ринок, що дає змогу відкинути турботи з приводу

успішності збуту паливно-енергетичного ресурсу; спрощений податковий режим щодо видобутку сланцевого газу, що допомагає навіть малим підприємствам вільно оперувати на цьому ринку; ліберальне загальне законодавство з надрокористування, право на розробку родовищ мінеральних ресурсів мають навіть недержавні підприємства; рівень розуміння країнами Північної Америки необхідності захищати енергетичну безпеку країни, що відображується у величезній кількості програм стимулювання цього напрямку діяльності.

2. У результаті зростання попиту на природний газ і скорочення обсягів його видобутку на території Європи країни будуть змушені збільшити обсяги імпорту газу з метою задоволення підвищеного попиту. Це своєю чергою може призвести до підвищення рівня імпортозалежності від поставок вуглеводнів, а також зробити знову актуальним питання надійності поставок. Очевидно, що одним із виходів з ситуації, що склалася, може стати видобуток сланцевого газу на території Європи.

3. Найбільші поклади сланцевого газу залягають на теренах Польщі, Франції та Норвегії. Але з усіх країн за межами Північноамериканського континенту саме Польща зробила рішучі кроки для прямого перенесення «сланцевої революції». Певну роль у цьому зіграли не тільки геологічні характеристики сланцевих родовищ у Польщі, які виявилися найбільш близькими за параметрами до розроблюваних у США, але й політична воля керівництва Польщі.

4. До основних чинників, що визначають зниження цін на вуглеводні в період 2013–2020 рр., можна віднести: нарощування річних обсягів видобутку сланцевого газу в США з виходом на пік такого видобутку через 15–20 років і наступним його зниженням; нарощування видобутку нафти в США, в т. ч. за рахунок сланцевої нафти; збільшення обсягів експорту вугілля зі США в європейські країни і збільшення видобутку вугілля в самих цих країнах; переорієнтація потоків скрапленого природного газу (СПГ), що

раніше імпортувався США, в європейські країни; розгляд у Конгресі США законопроекту, що стосується зняття обмежень на експорт американського СПГ в європейські країни; офіційний дозвіл Європарламенту на видобуток сланцевого газу в європейських країнах.

Крім цього, існує група чинників, що визначають підвищення цін на вуглеводні в період з 2013–2020 рр.: помітне зростання споживання нафтопродуктів у країнах, що розвиваються; погіршення якості запасів вуглеводнів (вимушений перехід до видобутку дорожчих запасів нафти і газу); наростаюча напруженість стосунків між країнами Близького Сходу і розвиненими країнами і т. ін.

5. Позиція України поки що полягає в тому, що згідно з загальнодержавною програмою розвитку сировинної бази на період до 2030 р., сланцевий газ включено до групи ресурсів «Г», що означає: ресурс наразі не розробляється, не обліковується на балансі, є недостатньо вивченим, проте в перспективі важливий для економіки. Доцільність вивчення цього питання для України є беззаперечною, бо формування подібного ринку допомогло б здійснити прорив у функціонуванні економіки, посилюючи промисловий сектор, що є надзвичайно енерговитратним.

6. Світові потоки газу мають перспективи на переорієнтацію. Ключовим чинником таких змін, беззаперечно, стане факт видобутку сланцевого газу. Китай видобуватиме 60–100 млрд м³, чого вистачить для покриття внутрішнього попиту на газ. Європа має потенціал до видобутку 80 млрд м³, але це не задовольнить її внутрішній попит, що має зрости з 470 млрд м³ у 2015 р. до 667 млрд м³ у 2035 р. У Росії обсяг споживання зростатиме разом із обсягом видобутку природного газу, майже пропорційно. Але деякі з країн Європи повністю зменшать обсяги або повністю відійдуть від імпорту російського газу. Україна, за оптимістичним сценарієм видобутку сланцевого газу, матиме змогу покривати внутрішні потреби і навіть відправляти частину газу на експорт.

РОЗДІЛ 3

ЕНЕРГЕТИЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ЧИННИКИ БЕЗПЕКИ В КОНТЕКСТІ РОЗРОБКИ ПОКЛАДІВ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ

3.1 Оцінка перспектив розвитку сектору видобутку сланцевого газу в Україні

Розглядаючи сектор видобутку сланцевого газу в Україні, слід зазначити, що передусім, необхідно здійснити комплекс геологорозвідувальних робіт і, що особливо важливо, гідрологічних досліджень у передбачуваних районах видобутку сланцевих вуглеводнів і залежно від отриманих результатів приймати рішення про доцільність видобутку сланцевого газу. Далі слід оцінити наслідки порушення ландшафту місцевості (у Англії один із основних чинників протидії видобутку) і можливості його рекреації. Адже йдеться про сотні (якщо не тисячі) свердловин. І для України це важливе питання – хіба можна порівняти ландшафт нашої Львівської області (Олеський майданчик) з ландшафтом Невади або Апалачів. Відтак потрібно розв'язати питання забезпечення водою і піском для здійснення операцій гідророзриву. Щодо витрат води існують різні оцінки, в цілому можна прийняти витрати близько 1,0–1,5 млн т води на видобуток 1 млрд м³ еквівалента природного газу. Необхідно оцінити можливості доставки води і піску до бурових площ тощо.

Світові ціни на природний газ мають тенденцію до зростання, адже, як зазначалося в попередніх розділах, вони мають прив'язку до цін на інший вуглеводневий ресурс – нафту. Крім цього, основні «газові полюси» земної кулі розміщені в районах з екстремальними фізико-географічними умовами (північ Сибіру, Перська затока, Арктика, Карибський басейн), що значно віддалені від споживачів і роблять рентабельним видобуток газу з

нетрадиційних джерел у країнах із досить потужним економічним і геологічним потенціалом [82, с. 18].

Досі лише Сполучені Штати Америки можуть здійснювати буріння свердловин у спосіб, необхідний для видобутку нетрадиційних ресурсів вуглеводнів: горизонтальне буріння, похиле. Тут слід зазначити, що протягом останніх 20 років на теренах цієї країни невпинно зростає роль таких нетрадиційних джерел газу, як вугільний метан та центральnobасейновий газ, хоча, саме революційні зрушення у газовій сфері були досягнуті у 2007–2009 рр. саме завдяки початку активного отримання економічного зиску від видобутку сланцевого газу. Інші же країни, включаючи держави Європейського Союзу, мають незіставні можливості зі США. Попри все, крім Північноамериканського континенту досить потужну перспективу видобутку мають Китай, Індія, Австралія, Бразилія, Польща, Україна та деякі інші країни.

Для зміцнення позицій у цьому напрямі Україна мусить здійснити оцінку перспектив діяльності з пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу, розрахувати економічну доцільність та створити належне правове поле для залучення до цієї сфери як національних компаній, так і іноземних.

Насамперед слід сконцентрувати увагу на вивченні особливостей залягання сланцевого газу в Україні.

Із огляду на те що сьогодні існує велика плутанина у формуванні самого поняття «сланцевий газ», пояснимо його сутність. Тип природного газу визначається конкретною природною газовою системою та характером її спонтанної чи вимушеної дегазації (див. додаток Б) [83] за умов природних (різні форми тектогенезу (див. додаток Б) [84]) чи техногенних (буріння свердловин, підземні вибухи тощо) процесів. На відміну від традиційних скупчень природного газу, що створюють у колекторі (див. додаток Б) [85], тобто резервуарі, єдину фазу, сланцевий газ, як і центральnobасейновий газ

(див. додаток Б) [86] та метан вугільних родовищ, належить до дисперсного газу (див. додаток Б) [87] гірських порід. Дискретна газова фаза (див. додаток Б) [88] стосується закритих пор на зразок каверни (див. додаток Б) [89] чи тріщини та при цьому є взаємозв'язаною з газом, сорбованим чи оклюдованим (див. додаток Б) [90] органічною чи мінеральною речовиною. Таким чином, йдеться про надзвичайно складну систему, в якій загальна ємність більша за загальну пористість.

Підсумовуючи ці властивості, можна дати таке визначення: сланцевий газ – це вуглеводневий газ, що міститься в осадових утвореннях, які характеризуються природною пористістю та проникністю, меншими за їх кондиційні (нижні) значення (відповідно до яких відбувалася диференціація розрізу на щільні породи та породи-колектори під час геологорозвідувальних роботах на нафту і газ, зокрема, при традиційній оцінці ресурсів та в підрахунку запасів вуглеводнів).

Подібний ресурс попередньо оцінюється як такий, що справді є на теренах України, тож варто зосередити увагу на геологічних характеристиках. Загалом геологія України повною мірою відповідає основним глобальним геологічним закономірностям. Це стосується і хроностратиграфічного (див. додаток Б) [91] розподілення сланцевих формацій [92, с. 9]. При цьому проглядається світова закономірність: тяжіння сланцевих порід до перехідних інтервалів між стратонами (див. додаток Б) [93] різного рангу [94, с. 24].

Для кращого окреслення місць залягання цього нетрадиційного ресурсу слід звернутися до етапів його формування на теренах України. Накопичення сланцевого газу пермського періоду, що активно проявився в Сполучених Штатах Америки та в Німеччині, в Україні зафіксоване надзвичайно слабо. Тріасовий період, із яким пов'язана поява сланцевих формацій на території Канади, зокрема, на родовищі Montney, також представлений не надто чіткими покладами. Юрський період накопичення досліджуваних порід, з

яким пов'язують їх наявність у Західній Європі, в Україні проявився слабо, але більше ніж обидва попередні. Меловий період, що характеризується розширенням літогеодинамічного діапазону утворення формацій, на теренах України представлений накопиченнями ранньої фази. Палеогеновий період, представлений досить повно. Сюди слід віднести олігоцену (див. додаток Б) [95] менілітову (див. додаток Б) [96] світу (див. додаток Б) [97] Карпат і олігоцену серію Прикерченського шельфу Керченського півострова. Неогеновий період накопичення сланцевих формацій представлений в Україні досить слабо.

Отже, розгляд геологічних аспектів варто розпочати саме з менілітової світи. Основним можливим колектором сланцевого газу в менілітовій формації виступають темнозабарвлені, збагачені органічною речовиною аргіліти (див. додаток Б) [98]. На їх склад припадає близько 80 % розрізів світи. Їх особливості вивчали у зв'язку з можливою нафтоматеринською роллю, оцінкою можливості використання як базової речовини для продукування синтетичного газу та моторного пального і розробкою технологій для отримання асфальтобетонної сировини для кераміки [99]. Водночас, питання отримання сланцевого газу не розглядалося. Отже, необхідно запровадити окреме вивчення їх петрофізичних властивостей (див. додаток Б) [100]. Хоча, вже можна відзначити факт, що, з огляду на дослідження Ю. В. Колтуном зразків зі свердловин Внутрішньої зони Передкарпатського прогину, в Україні існує досить високий нафтогазовий потенціал у цій зоні [101]. Проте навіть за умови високого ступеня газонасиченості менілітових сланців та доброго вилучення з них природного сланцевого газу, його видобуток у Карпатському регіоні не є простим питанням. Насамперед це зумовлено причинами екологічного характеру. Буріння тисяч свердловин, проведення процедури гідророзриву пласта, тобто всі ті методи екстенсивного освоєння родовищ, що використовувалися на території Сполучених Штатів Америки, зокрема, для родовищ Barnett та

Marcellus, є абсолютно неможливими для застосування на теренах Карпатського регіону. Але в Канаді існують інші родовища, подібні за характеристиками залягання, пластового тиску та температур, де розробка ведеться з використанням порівняно меншої кількості пробурених свердловин (наприклад, Montney). Тож у перспективі, з набуттям досвіду економічна доцільність розробки цієї території може бути фундаментально розглянута.

Другим місцем концентрації постає центральна частина Українського кристалічного щита, зокрема, Болтинська западина. На її території містяться сірозабарвлені, збагачені органічною речовиною відкладення. Природа цього місця є імпактною (див. додаток Б) [102], що дає змогу припустити наявність тут складної газової системи, частиною якої постають горючесланцеві палеогенові відкладення з поки що не вивченим рівнем газонасиченості.

Наступна територія концентрації вуглеводневих сполук сланцевого характеру – Волино-Поділля. І хоча потенціал вивчено не повністю через відсутність застосування технологій глибокого буріння, завдяки природним знахідкам, гірничим виробкам (шахти і кар'єри) та неглибокому бурінню вже досліджено стратиграфічний розріз та реконструйовано вертикальний ряд осадового чохла. При цьому отримано висновки щодо наявності сланцевих порід у вигляді як окремих товщ, так і шарів на різних стратиграфічних рівнях.

На найбільшу увагу заслуговують калюські прошарки, літологію (див. додаток Б) [103] яких вивчали за відкритими породами правого берега р. Дністер, та кембрійські сланцеві товщі, розташовані вздовж Львівського прогину та Зовнішньої зони Передкарпатського прогину. Значну газонасиченість тут можна передбачати завдяки каолініт-гідрослюдистому складу (див. додаток Б) [104] та мікропористості.

Виокремимо також різноманітні за своїм складом та насиченістю органічною сполукою сланцеві породи візейських та серпуховських

відкладень Львівсько-Волинського вугільного басейну. До перших можна віднести Олесківську світу товщиною 30–70 м, розташовану на глибині 1,0–1,5 км, до других – Лишнянську світу товщиною 40 м, що може також використовуватись, для видобутку як метану вугільних родовищ, так і сланцевого газу.

Ще одним можливим місцем розташування покладів сланцевого газу є територія Західного Причорномор'я. Проте, з огляду на припинення геологорозвідки неможливо здійснити прогноз щодо її нафтогазоносності.

Таким чином, можна зробити висновки щодо пов'язаності основних ресурсів природного сланцевого газу на території України з різновіковими сланцевими породами. При цьому для надання фундаментальної оцінки перспектив газонасиченості порід слід звернутися до буріння параметричних свердловин, беручи до уваги такі аспекти: петрофізичні властивості, літологія, газонасиченість сланців, геохімія керогену (див. додаток Б) [105] і газу та деякі інші параметри.

Проте станом на сьогодні, з урахуванням геологічного та літолого-стратиграфічного аналізу потенційних структур і товщ у західній, східній та центральній частинах України, пропонується виділити різнорангові за своєю перспективністю поклади сланцевого газу.

До об'єктів середнього ступеня перспективності слід віднести:

- менілітову світу олігоцену Карпатського регіону, з двома ділянками – Вигода і Делятин. Основні характеристики: товщина до 1,5 км; вміст органічної речовини 4–8 %; ступінь катагенетичної (див. додаток Б) [106] перетвореності керогену – від зони генерації нафти до зони генерації газу; наявність горизонтів горючих сланців;

- Болтинську западину. Основні характеристики: площа 500 км²; вміст органічної речовини 1,6–31,6 %; наявність горизонтів горючих сланців, 18–42 м, на глибині 220–250 і 300–330 м.

Западина розташована на суміжній території Кіровоградської та Черкаської областей. Вважається одним із найбільших у світі родовищ горючих сланців. За попередніми оцінками, запаси на її території перебувають на позначці 3, 8 млрд т. При цьому потужність продуктивних пластів горючих сланців досягає 400 м.

На частину цього сланцевого родовища вже декілька років має ліцензію на геологічне вивчення естонська компанія Viru Keemia Grupp AS, яка в найближчий термін збирається розпочати промисловий видобуток, адже заявку на отримання подібної ліцензії вона вже подала. Після отримання дозволу на проведення робіт, ця компанія планує протягом наступних 7 років збудувати сланцевидобувний та сланцепереробний комплекси.

У разі реалізації окреслених вище планів компанії, за попередніми оцінками її працівників, доведеться здійснити інвестиції в розмірі приблизно 1 млрд євро. І оскільки Viru Keemia Grupp AS не має у своєму розпорядженні таких коштів, вона планує звертатись до німецьких чи українських партнерів, які б надали банківську позику.

Треба також не обійти увагою той факт, що естонські спеціалісти почали займатися вивченням Бовтиського сланцевого родовища ще за часів існування Радянського Союзу. Це пов'язано з тим, що в Естонії майже за дев'яносторічний період експлуатації родовищ горючих сланців напрацьовано значний досвід застосування технологій та підготовки фахівців подібного спрямування. Спеціалісти Viru Keemia Grupp AS планують виробляти з Бовтиського сланцевого родовища не сланцевий газ, як це передбачають сучасні більш складні технології, а сланцеву смолу, чи сланцеве масло. Вартість 1 т такого продукту з урахуванням витрат на видобуток та переробку сланцю дорівнюватиме приблизно вартості нафти. Але позитивного економічного ефекту можна досягнути, наприклад, за

рахунок комплексного використання всіх продуктів переробки, зокрема, мінеральної частини та газу.

Повертаючись до ранжування об'єктів можливих покладів сланцевого газу, слід зазначити, що до таких з високим ступенем перспективності треба віднести:

– чорносланцеві товщі девону (див. додаток Б) [107] і карбону ДДЗ. Основні характеристики: площа приблизно 100 тис км²; загальна товщина чорносланцевих товщ понад 1000 м; у прибортових частинах западини сланцеві формації залягають на глибині не більше 2 000–4 000 м; представлені чорними сланцями, алевролітами (див. додаток Б) [108] та аргілітами; рівень збагаченості органічною речовиною 1, 5–2, 3 %. У межах об'єкта пропонується виділити два підрозділи: першочергові об'єкти та перспективні об'єкти. До перших віднести Бахмутську, Руденківську, Кальміус-Торецьку ділянки, до других – Охтирську, Ніжинсько-Роменську, Лозівську, Луганську, Харківську ділянки;

– породи лудловського ярусу силуру (див. додаток Б) [109] Волино-Поділля, що залягають у південно-західній частині Східно-Європейської платформи, з чотирма основними ділянками – Монастирецько-Андріївською, Ліщинською, Рава-Русько-Крехівською, Давиденківською. Основні характеристики: глибина залягання до 2 000–4 000 м; основне представлення – чорні аргіліти, шаруваті, масивні, гідрослюдисті, збагачені органічною речовиною на високому рівні.

Крім цього, в розрізі розгляду першого об'єкта – чорносланцевих товщ девону та карбону ДДЗ варто додати інформацію, що за об'ємом потенційних сланцевих товщ ця територія наближається до сланцевого басейну Marcellus в Сполучених Штатах Америки. Отже, за аналогією, можна здійснити оцінку про попередні перспективні видобувні обсяги сланцевого газу на рівні 5–10 трлн м³.

А в розрізі другого об'єкта – порід лудловського ярусу силуру Волино-Поділля слід провести аналогію з Польщею. Тоді позначка рівня видобувних обсягів сланцевого газу перебуватиме на рівні 1, 5–2 трлн м³.

Зважаючи на наведену інформацію, потрібно відзначити зацікавленість іноземних компаній, що спеціалізуються на діяльності у цьому напрямі.

Так, протягом 2012–2013 рр. спрямовано декілька звернень до уряду України щодо вивчення та освоєння прогнозних ресурсів сланцевого газу:

- Компанія «Шеврон» подала запит щодо освоєння значної території на заході України – від кордону з Польщею до кордону з Румунією (Івано-Франківська, Тернопільська, Львівська, Чернівецька області);

- Компанія «БазГаз» (Австралія) звернулася з пропозицією про освоєння п'яти значних за розмірами ділянок у Львівській області;

- Компанія «Шелл» подала аналогічну заявку на освоєння території східних областей України (Луганська, Донецька, Полтавська, Харківська області);

- Компанія «ЕксонМобіл» – запропонувала послуги з вивчення та освоєння території східних областей (Луганська, Харківська, Донецька області);

- Компанія ТНК-ВР хоче освоювати 2 700 км² також у Східних областях України (Луганська, Донецька області);

- Компанія «Везерфорд» (Канада) запропонувала співпрацю щодо освоєння значних за своїми розмірами ділянок на території Західних областей України (Львівська та Івано-Франківська області);

- Компанія «Тотал» може вивчати ситуацію, що склалася в Україні в аспекті наявності сланцевого газу.

При цьому з деякими з перелічених вище компаній уряд України вже розпочав активну співпрацю. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 р. № 1297 [110] та постанови Кабінету Міністрів

України від 30.11.2011 р. № 1298 [111] із змінами, внесеними постановою Кабінету Міністрів України від 06.02.2012 р. № 77 [112], Олеську та Юзівську площі виставлено на конкурс згідно з угодами про розподіл вуглеводнів, зокрема, сланцевого газу.

Слід зазначити, що на основі геологорозвідувальних робіт, проведених компанією НАК «Нафтогаз України» у 2009–2011 рр., до меж Олеської площі віднесено Вікторівську, Леонівську, Рава-Русько-Крехівську, Дністерську, Чумацьку, Марківську, Мішунівську, Східно-Ліщинську та Бурштинську ділянки; до меж Юзівської – Нікольську, Слов'янську, Райську, Куровецьку, Зіньківську, Альбертівську ділянки.

У результаті конкурсу, проведеного 23.04.2012 р., здійснено такі кроки:

– розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10.05.2012 р. № 269-р визначено компанію «Шеврон Юкрейн Б. В.» (Нідерланди) – дочірню компанію «Шеврон Корпорейшен» (США) переможцем конкурсу на укладання угоди про розподіл вуглеводнів, який відбуватиметься в межах Олеської ділянки [113];

– розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10.05.2012 р. № 270-р визначено компанію «Шелл Експлорейшен енд Продакшен Юкрейн Інвестментс Б. В.» (Нідерланди) – дочірню компанію «Ройал Датч Шелл плс» (Велика Британія) переможцем конкурсу на укладання угоди про розподіл вуглеводнів, який відбуватиметься в межах Юзівської ділянки [114].

Таким чином, підбиваючи підсумки, зазначимо, що Україна справді володіє певними запасами сланцевого газу, формування яких було спричинене загальнопоширеними процесами геодинаміки. При цьому геологічне вивчення цього питання перебуває на етапі активної розробки. Можна виокремити геологічні критерії, згідно з якими відбувалася оцінка перспектив газоносності порід в Україні:

– літологічний склад та вміст органічної сировини;

- ступінь термальної зрілості порід;
- величина пористості та наявність тріщинуватості;
- товщина перспективного горизонту;
- глибина залягання.

На основі цих критеріїв виокремлено найбільш перспективні території та об'єкти середнього ступеня перспективності. А беручи до уваги запропонований поділ об'єктів сланцевих формацій, можна прискорити отримання економічного зиску з окреслених територій, адже основна діяльність на початкових етапах має здійснюватись на найбільш перспективних територіях залягання сланцевого газу. Крім цього, такий поділ сприяє ґрунтовній та правильній оцінці зацікавленості іноземних компаній у ресурсній базі України та в подальшому допоможе обрати правильну позицію та умови співпраці.

В Україні ж піонерами з видобутку сланцевого газу мають стати потужні світові нафтогазові компанії, які володіють і досвідом, і ресурсами для відповідного дотримання технологій. Якщо правильно застосовувати технологію, можна легко уникнути потрапляння шкідливих речовин у підземні води. Побоювання ж відносно того, що гідророзрив призводить до створення розломів породи, через які неконтрольований газ потраплятиме до водоносних горизонтів або виходитиме на поверхню, є перебільшеними. Тим паче, що в Україні газonosні шари залягають глибше, ніж в США, вони відокремлені від водоносних горизонтів твердими скельними породами завтовшки 2–3 км. Створення розломів у такій породі потребує енергії, на порядок більшої, ніж використовується при гідророзриві. Але в будь-якому разі на кожному конкретному місці слід проводити ретельні геологічні дослідження, щоб уникнути можливості виникнення таких інцидентів.

3.2 Аналіз екологічних наслідків видобутку сланцевого газу з впровадженням сучасних технологій

Основна небезпека для екології під час видобутку сланцевого газу полягає у використанні великої кількості хімікатів, які змішуються з водою і піском. Операцію гідророзриву пласта на одній території доводиться повторювати до 10 разів на рік. При гідророзриві хімічна суміш просочується в породу, що призводить до забруднення великих територій, а також ґрунтових вод.

Саме тому в штаті Нью-Йорк, США, видобуток сланцевого газу був заборонений. У Європі, де екологічне законодавство жорсткіше, ніж у США, це може стати головною причиною, через яку видобуток сланцевого газу не отримає значного поширення. Професор Володимир Мордкович, автор інноваційної російської технології переробки попутного газу, вважає, що в майбутньому з видобутком сланцевого газу будуть пов'язані гучні екологічні скандали.

Професор Українського державного хіміко-технологічного університету Вільям Задорський [115] повідомив про можливі, навіть вірогідні, наслідки, які настають після видобутку сланцевого газу за допомогою обраного фірмами, що виграли тендер, методу гідророзриву сланцевого пласта:

- зараження ґрунтових вод хімічними реактивами для гідророзриву;
- руйнівні процеси в ґрунті аж до сейсмічної нестабільності та землетрусів;
- зараження ґрунту від зливу відпрацьованої води і безліч інших супутніх технологічних чинників;
- зараження повітря викидами не лише вуглеводнів, але і 369 речовинами (з них більше половини токсичних), що входять у розчин для

процесу гідророзриву;

- просідання ґрунту в місцях гідророзриву.

При здійсненні гідророзриву пласта за допомогою потужних насосних станцій у свердловину напompовують так звану рідину розриву (гель, у деяких випадках вода або кислота). Щоб підтримувати тріщину у відкритому стані, в теригенних колекторах використовується розклинювальний агент – пропан, в карбонатних – кислота, яка роз’їдає стінки створеної тріщини. Ці агресивні речовини можуть потрапляти у водоносні шари і відповідно забруднювати їх.

При цьому основною небезпекою для екології під час видобутку газу постає використання надто великої кількості хімікатів для ГРП. Деякі компанії використовують для ГРП соляно-лужний розчин, загущений за допомогою полімеру. Для однієї операції ГРП використовують 80–300 т хімікатів, які змішуються з водою та піском. Для однієї операції ГРП потрібно до 4000 т води і 200 т піску [116].

На думку екологів, видобуток сланцевого газу є екологічно ризикованим, оскільки існує небезпека потрапляння використовуваних для його видобутку хімікатів у водоносні горизонти. Саме тому в Болгарії, Чехії та Франції заборонили використовувати гідророзрив (фрекінг), а в Німеччині – добувати сланцевий газ там, де використовують підземні джерела водопостачання.

Для України через і так катастрофічно низьку якість питної води на Донбасі цей момент постає майже нездійсненим. Крім цього, сам гідророзрив споживає велику кількість води – близько 20 млн л під високим тиском спрямовують у кожен свердловину для створення тріщини в скелі, щоб вивільнити газ. І хоча існують можливості для скорочення використання води, зокрема, застосування пропану або суміші двоокису вуглецю, або азоту з водою для створення піни, проте це створить нові екологічні проблеми [117].

Узагалі зі збільшенням обсягів видобутку сланцевого газу в світі зростає занепокоєння впливом технології гідророзриву пласта, що застосовується під час видобутку сланцевого газу, на навколишнє середовище, якість питної води, здоров'я людей, тому цю проблему слід розглянути окремо.

Технологія гідравлічного розриву пласта являє собою процес створення тріщин у пласті для забезпечення припливу природного газу, що добувається, до вибою свердловини. Для створення тріщин у пласт глинистих сланців під високим тиском напompовується вода, пісок і хімічні реагенти. Щоб запобігти змиканню тріщин, використовують кварцовий пісок, який підтримує їх у відкритому стані, забезпечуючи вільний приплив газу до поверхні по стовбуру свердловини.

Найбільшу стурбованість викликає ризик забруднення питної води хімічними речовинами, що застосовуються для ГРП. Робоча рідина, що подається у свердловину, зазвичай на 98 % складається з води та піску, на хімічні реагенти припадає зазвичай 2–3 % обсягу робочої рідини [118]. У наш час багато захисників навколишнього середовища вимагає розкриття інформації про хімічні реагенти, що використовуються в процесі ГРП. Однак оператори сланцевих родовищ не квапляться розкривати інформацію про склад хімічних реагентів, посилаючись на те, що склад робочої рідини є конфіденційною інформацією оператора.

Оператори сланцевих родовищ стверджують, що під час видобутку газу ґрунтові води відділені від робочої рідини цементом. Однак учені продовжують наполягати на тому, що, незважаючи на подібні захисні заходи, все-таки існує ризик забруднення ґрунтових вод унаслідок недотримання технології будівництва свердловин.

Поряд із забрудненням ґрунтових вод, і як наслідок – забруднення запасів питної води, учені говорять про потенційний вплив ГРП на якість повітря і екосистему, виникнення сейсмічних ризиків. В умовах розробки

родовищ сланцевого газу в Європі, де густота населення значно вища, ніж у США, негативні соціально-екологічні наслідки можуть виявитися більшою мірою.

Так, у деяких штатах США і в деяких європейських країнах організовуються протести проти видобутку сланцевого газу.

У 2011 р. у Великій Британії під час бурових робіт зафіксовано підземні поштовхи. Проведені незалежні дослідження показали, що існує велика ймовірність, що підвищення сейсмологічної активності в регіоні було викликане початком розробки родовища сланцевого газу. Це отримало негайний відгук широкої громадськості, що зажадала негайно припинити розробку і видобуток сланцевого газу на території країни [119].

Із подібними протестами виступили «зелені» в Болгарії. Французький Сенат у 2011 р. законодавчо заборонив видобуток сланцевого газу. Однак уже в квітні 2013 р. французький уряд не виключив виділення додаткового фінансування для розробки технологій, що забезпечують безпечний видобуток сланцевого газу.

Проте тенденція введення мораторію на ГРП, що переважала в Європі, в перші роки розвідки й видобутку газу, поступово слабшає. У 2012–2013 рр. заборона на ГРП знята у Великій Британії, Німеччині та Румунії і поки що зберігається лише у Франції та Болгарії [120].

Слід також зазначити, що деякі країни ЄС все ж таки активно підтримують ідею видобутку сланцевого газу. Зокрема, національна газова компанія Польщі *Polskie Gornictwo Naftowe i Gazownictwo (Pgnig)* організувала кампанію під девізом «Полум'я надії» з метою зібрати підписи на підтримку звернення до членів Європейського парламенту, що закликає їх утриматися від дій, спрямованих на припинення розвідки і видобутку сланцевого газу [121].

Підводячи підсумки початку можливої повномасштабної розробки

родовищ сланцевого газу, коротко окреслимо наслідки (як позитивні, так і негативні) видобутку сланцевого газу в Європі та Україні.

Позитивними наслідками розробки родовищ сланцевого газу є диверсифікованість енергоджерел, скорочення імпортозалежності від поставок вуглеводнів, підвищення рівня енергетичної безпеки країн інтеграційного співтовариства; додаткові інвестиції в НДДКР, можливість виробництва електроенергії «нового» покоління.

До негативних наслідків розробки родовищ сланцевого газу відносять такі [122]:

- відсутність єдності серед європейських країн у питаннях розробки родовищ сланцевого газу;
- висока собівартість видобутку сланцевого газу;
- високий рівень конкуренції з боку трубопровідного і скрапленого газу;
- негативні соціально-економічні наслідки видобутку сланцевого газу.

Така ситуація складається не тільки в країнах Європи, і в підсумку всі негативні аспекти пов'язані за своєю сутністю з одним і тим самим рядом екологічних проблем:

- порушення поверхневого шару ґрунту;
- шкодою, що наноситься шумом і пилом при спорудженні системи енергопостачання промислу і розбудовою під'їзних шляхів;
- пошкодження тваринного і рослинного світу;
- пошкодження водоносного шару.

У Америці раніше енергетичні компанії не мали деяких норм зі збереження довкілля під час видобутку сланцевого газу. Масштабне використання ГРП у США розпочалося з прийняття в 2005 р. Конгресом США закону, що виводить процес ГРП з-під нагляду Агентства охорони довкілля США (ЕРА), здійснюваного в межах Закону про безпеку питної

води. Таким чином, нафтова і газова промисловість є єдиним видом промисловості США, який має дозвіл ЕРА закачувати під землю небезпечні матеріали без їх перевірки безпосередньо поблизу підземних запасів питної води. Під час перебування на посту віце-президента Діка Чейні, ЕРА дала «зелене світло» значній кількості сланцевих газових свердловин у США [123].

Нині в США ухвалені федеральні закони, що регламентують основні природоохоронні аспекти під час розробки сланцевого газу:

- про охорону водного середовища;
- про безпеку питної води;
- про охорону повітряного середовища.

На думку американських фахівців, екологічні проблеми, пов'язані з освоєнням сланцевого газу, можна розв'язати в межах відпрацьованих технологій захисту довкілля. Видобувні компанії почали вживати заходи щодо зниження екологічних загроз під час видобутку газу [124]. Певних успіхів уже досягнуто, наприклад, ретельніше герметизуються свердловини з метою унеможливити просочування забрудненої води і хімікатів крізь стінки свердловин.

Узагалі, проблема забруднення ґрунтових вод досліджена геологічною службою США. У січні 2012 р. в опублікованому геологічною службою звіті викладені результати аналізів питної води в зоні видобутку сланцевого газу в штаті Арканзас. Аналіз проводили на наявність концентрацій метану, хлориду та ізотопів вуглецю. Результати показали, що вміст хлориду не вищий, ніж у аналізах води в тому ж районі, зроблених до сланцевого буріння в 1951–1983 рр. [125]. Концентрація хлориду в межах двох миль від сланцевої свердловини була такою ж, як і за межами цієї зони. Концентрація метану та ізотопів вуглецю в повітрі відповідала середнім показникам природних біологічних процесів у цьому регіоні. Підсумкове звернення зводиться до того, що ознак зміни середовища питної води під впливом

буріння свердловин не виявлено. Проблему утилізації відпрацьованої рідини зараз розв'язують одним із трьох способів: запоповуванням у глибокі відпрацьовані свердловини повторним використанням у бурових операціях або обробкою в очисних установках.

Темпи зростання розробки запасів сланцевого газу за межами США і Канади істотно відстають в інших країнах. Головні проблеми, що постають перед потенційними виробниками сланцевого газу, – складна геологія газових колекторів і відсутність необхідної інфраструктури. Найбільш важливими проблемами, пов'язаними з розробкою сланцевого газу, якщо йдеться не про територію США, є такі [126]:

- доступ до площ, що розробляються;
- нестача бурових установок і кваліфікованого персоналу;
- складний доступ до джерел води і турбота про охорону довкілля при поводженні з промисловими стічними водами;
- дефіцит фінансових ресурсів;
- необхідність спорудження відповідної інфраструктури для забезпечення транспортування газу.

На прикладі України можна побачити всю низку проблем, адже видобуток сланцевого газу вимагатиме покращення інфраструктури і технологій буріння, особливо на початковому етапі розвідувальних робіт. Зокрема, це означає підготовку більшої кількості сучасних бурових установок, ніж є зараз, а отже, співпрацю з міжнародними сервісними та лізинговими компаніями. Крім цього, необхідно скерувати фахівців енергетичної галузі саме на освоєння напряму нетрадиційної енергії, професійніше підготувати виробничі бригади.

Слід завбачливіше поставитися до застосування специфічного обладнання для проведення гідророзриву пласта. Адже станом на 2012 р. два перспективних поклади сланцевого газу в Польщі, розташовані в тому ж

Карпатському напрямку, що й на території Західної України, не можуть бути оголошені комерційними саме через відсутність достатньої потужності обладнання для герметизації, що використовується для запомповування суміші з води та піску і хімікатів, необхідних для гідророзриву пласта [127]. Таке обладнання поширене в Сполучених Штатах Америки та Канаді і має стати звичайною характеристикою бурових технологій в Україні, якщо держава прагне отримати економічний зиск із видобутку сланцевого газу. При цьому фахівцям з підготовки обладнання для проведення процедури гідророзриву пласта варто врахувати його вартість 15–20 млн дол. США та приблизний склад: 10–15 насосних станцій, мобільні центри контролю, 1–2 швидкісних змішувачі, безпосередньо устаткування для гідророзриву, прилад для гідратації, фургони з хімікатами, піскозмішувачі, вантажівки з високим рівнем вантажопідйомності, причіп із блоком маніфольда (декілька трубопроводів, розрахованих на високий тиск, що закріплюються на одній основі та мають запірну арматуру, бурові рукави та компенсатори) [49].

Слід зауважити, що ця проблема має лише технологічні, екологічні, але й політичні складові. Видобуток сланцевого газу в Україні – наочний приклад того, як ігнорування думки громадян може в найближчому майбутньому призвести до реальних негативних наслідків, які не вдасться компенсувати жодною економічною, а тим більше політичною вигодою.

Вважається, що видобуток сланцевого газу може змінити не лише економічну ситуацію, але й геополітичний статус України і як транзитної держави, і як постачальника власних вуглеводнів. Такий основний посил урядових апологетів газодобування зі сланців в Україні. У Кабміні цей проект називають найбільшим інвестпроектом на території України. За оцінками урядовців, попередня собівартість сланцевого газу в Україні становитиме 150–180 дол. за тисячу кубометрів. «Ми зацікавлені, щоб проект був досить масштабним, тому що нікого не цікавить можливий видобуток півмільярда або мільярда кубів газу. А якщо вдасться вийти на видобуток

багатьох мільярдів газу на рік, то проект матиме загальнонаціональне значення і стане локомотивом розвитку цих територій», – так окреслив позицію Кабміну на сесії Львівської облради перший заступник міністра екології та природних ресурсів України. Він також зазначив, що реалізація цього проекту дасть окрім великого ресурсу природного газу для держави тисячі робочих місць у регіоні [128]. Екс-міністр екології та природних ресурсів Е. Ставицький заявляв, що компанії, які здійснюватимуть видобуток сланцевого газу в Україні, мають такі виробничі стандарти і технології, що турбуватися про якісь негативні наслідки для екології через застосування технології ГРП при видобутку сланцевого газу, не варто. «Я вважаю, що ті зауваження і застереження, що наводяться в Україні з приводу видобутку сланцевого газу, виходять від певних компаній, які не зацікавлені в тому, щоб видобуток вуглеводнів в Україні зростав. І ми до цього готові», – зауважував Е. Ставицький. За його словами, вже зараз видобуток сланцевого газу перекроїв енергетичну карту світу. «І якщо у нас усе піде так, як ми розраховуємо – власний видобуток «плюс» енергозбереження, – то до 2020 року будемо повністю енергетично незалежними», – запевняв він [113]. Наразі міністр енергетики та вугільної промисловості Володимир Демчишин продовжує таку ж політику, адже ситуація в енергетичній галузі станом на грудень 2014 р. надзвичайно ускладнилась.

Проте більшість українських учених все ж таки вважають, що екологічна небезпека від газодобування з сланців в Україні, особливо на заході України, дуже велика. «Ми маємо великий ризик на західних територіях України залишитися взагалі без питної води, оскільки сланцевий газ, який нібито залягає на нашій території, міститься на невеликих глибинах, і при бурінні горизонтальних свердловин у будь-якому випадку станеться забруднення питної води», – говорить завідувач відділу проблем геотехнології інституту НАН України Юрій Стефанік. У Львові вже відбувся

не один десяток раундів обговорення і круглих столів на теми перспектив і ризиків видобутку сланцевого газу в області.

Зокрема, заступник директора з наукової роботи Львівського відділення державного геологорозвідувального інституту, доктор геологічних наук Ярослав Лазарук пропонує не бурити відразу 5 тис. свердловин, а зробити декілька пошукових, на яких можна відпрацювати технологію. Крім цього, за його словами, запаси сланцевого газу на Олеській площі не настільки значні, щоб розв'язати проблему енергетичної безпеки України, вони становлять орієнтовно 100 млрд м³ газу, чого заледве вистачить Україні на 2 роки. «Альтернативи природному газу ми не отримуємо. Тут потрібно добре думати, що вибрати – екологію або економічну вигоду», – зазначає учений [82].

Доцент геологічного факультету Львівського національного університету ім. Івана Франка Володимир Харкевич також вважає, що треба говорити насамперед про небезпеку видобутку сланцевого газу, а не про його перспективи: «Ми в області вже мали не один прецедент, коли від неякісної води погіршувався стан здоров'я дітей. Треба враховувати ризики. Ми забезпечимо область енергетикою, добуваючи сланцевий газ, але можемо позбутися якісної питної води». Учений зауважує, що видобуток сланцевого газу на Львівщині може спричинити не лише забруднення питної води і річок, але навіть викликати землетрус. Зокрема, посилаючись на деякі висновки американських дослідників, він не виключає, що наслідком видобутку сланцевого газу в області можуть бути землетруси силою до трьох балів [82]. Він також зазначає, що сланцевий газ у США добувають на малонаселених територіях.

Голова громадської організації «Бюро екологічних розслідувань» Дмитро Скрильников також назвав процес видобутку газу «далеко не безпечним». За його словами, само собою буріння здатне створити аварійні ситуації, такі як витік радіоактивних речовин або викид метану, який може

призвести до вибуху. Як підкреслив експерт, питання навіть не в тому, бурити або не бурити сланцевий газ, а в тому, що суспільство має знати про ризики. «У діючих ділянках видобутку сланцевого газу на кожен квадратний метр породи закачується приблизно 0,1–0,5 літра хімікатів. Питання питної води завжди було актуальне для Львівщини», – зауважив Д. Скрильников, додавши, що на території села Олеське, де планують бурити сланець, налічується 70 джерел води [41].

Проблему з можливим опором запуску проекту з боку місцевих громад держава «залагодила» волонтаристським рішенням, яким забрала право місцевих рад погоджувати дозволи на розробку родовищ. При цьому в Кабміні такий хід подали як прогресивне рішення, що дає змогу запускати подібні проекти в найкоротший термін. Львівська облрада категорично виступила проти такої практики, оскільки це рішення серйозно суперечить принципам місцевого самоврядування і позбавляє жителів права контролювати те, що відбувається на їх території. Рейдерським захопленням прав органів місцевого самоврядування назвала це рішення тодішній керівник екологічної комісії Львівської облради Ірина Сех. За її словами, питання розробки родовищ сланцевого газу у Львівській області одговорюються при повному ігноруванні органів місцевого самоврядування. Облрада декілька разів зверталася до уряду з проханням погоджувати розгляд питання про можливість розробки сланцевого газу на Львівщині з органами місцевого самоврядування і ввести до складу міжвідомчої комісії представника обласної ради. «Проте уряд або не відповідав узагалі, або надсилав відписки», – обурювалася депутат. І. Сех також підкреслила, що деякі країни відмовилися від такого способу добування корисних копалини або планують це зробити. «Депутати обласної ради отримують інформацію про розробку сланцевого газу на Львівщині в Інтернеті, а не від представників уряду. Слово «невідомо» дуже часто трапляється в процесі вивчення нами цього життєво важливого питання», – додала вона [82].

Місцеві мешканці налаштовані вкрай рішуче. Вони заявляють, що не дадуть ризикувати екологією регіону через гіпотетичну вигоду від видобутку сланцевого газу.

Як зазначає глава Буської райради (територія належить до Олеської площі) Володимир Замроз, люди готові обігрівати свої житла навіть соломною і дровами, тільки щоб не добували сланцевий газ на їхніх територіях. Він стверджує, що активні громади можуть бути мобілізовані за годину-дві, щоб фізично не допустити такого буріння. За словами В. Замроза, у Буському районі 90 % людей беруть воду з колодязів, тому вони готові добувати біопаливо, але не допустять потрапляння хімікатів у підземні води. Жителі Буського району також не дозволять проводити на території району експериментальне вивчення запасів сланцевого газу і можливості його видобутку. «Ми не готові і не хочемо експериментувати на території Буського району. Я буду разом з кожною громадою, підніматиму людей, щоб просто не допустити бурову установку на нашу територію», – підкреслив голова райради [129].

Хоча зараз Міністерство екології та природних ресурсів України і Міжвідомча комісія з виконання й укладання угод про розподіл продукції розробили нову редакцію Угоди про розподіл продукції на Олеській газовій площі (Івано-Франківська та Львівська області) між Україною, корпорацією Chevron (США) і ТОВ «Надра Олеська». Редакція покликана все ж таки врахувати інтереси обласних рад, які раніше навідріз відмовлялися ухвалити резолюцію угоди, що не враховувала інтереси місцевих громад і не пояснювала екологічних наслідків у разі видобутку сланцевого газу в регіоні [130].

Як не парадоксально звучить, але виглядає так, що українці стали заручниками своїх же надр. Якими б не були аргументи «за і проти», влада, поза сумнівом, не відмовиться від ідеї видобутку сланцевого газу в Україні.

Посилаючись на позитивний досвід із видобутку сланцевого газу в світі, в тому числі США, які випередили навіть Росію у газодобуванні саме завдяки сланцевим родовищам, урядовці мусуватимуть цю тему, незважаючи ні на що. А складні відносини з Росією не дають Україні вибору. Аргументи держави виглядають приблизно так: «Є деякі побоювання екологічного характеру, але у нас немає альтернативи розвитку. Сланцевий газ в Україні добуватиметься, тому що це – енергетична безпека. А для нас важливо побудувати незалежну економіку, і ми повинні йти цією дорогою». З цією думкою важко не погодитися, тому іншої дороги таки немає [131].

Без сумніву, позитивний досвід видобутку цього нетрадиційного ресурсу у світі є. Але, зазначимо, він стосується країн, у яких держава жорстко контролює вплив подібних розробок на довкілля. Чи можна назвати такою державою Україну? Напевно, що ні. Таким чином, маючи одні з найбільших покладів сланцевого газу в Європі, Україна може отримати серйозну проблему – як екологічну, так і соціальну.

Крім цього, розробка альтернативних джерел енергетичних ресурсів, таких як сланцевий газ, є, на думку багатьох фахівців, екологічно небезпечною в умовах, що відрізняються від умов у США. Одним зі способів нівелювати небезпеку для екології є вивчення екологічної безпеки разом з енергетичною, і відповідно ухвалення рішень про використання того або іншого джерела енергетичних ресурсів з урахуванням впливу на довкілля.

3.3 Соціально-економічна доцільність розробки родовищ сланцевого газу в Україні

Про сланцевий газ в Україні стало відомо ще в 70-х роках, але добувати його тоді було економічно не вигідно із огляду на високу собівартість. Як стверджують українські чиновники, сучасні технології, які масштабно застосовують у країнах Північної Америки, дали змогу організувати

видобуток на комерційно привабливих умовах. Американці довели собівартість видобутку газу на перспективних родовищах до рівня 100, а то й 70 дол. за тисячу кубометрів. Як наслідок США за рік збільшили розвідані запаси до 30 трлн м³. Для порівняння, Україні це дозволило б покрити потребу в газі на 600 років. Але, хоча технологія гідророзриву пласта є найбільш ефективною на даний час формою видобутку сланцевого газу, існують небезпідставні побоювання з приводу екологічного аспекту цього процесу.

Узагалі в Україні не проводили системних досліджень запасів сланцевого газу, і насамперед тому, що ще донедавна його видобуток був економічно непривабливим. Геологічні дані, зібрані в багатьох державних і приватних інститутах, були отримані в результаті пошуку традиційних джерел вуглеводнів. На перспективу Міністерство екології та природних ресурсів планує профінансувати за рахунок бюджетних коштів оцінку запасів сланцевого газу, а також комплекс пошукових робіт на найбільш перспективних ділянках надр. Для майбутніх інвестиційних проектів важливе значення має також оцінка запасів сланцевого газу в Україні Геологічною службою США, яка буде проведена винятково за рахунок американської сторони на основі нещодавно підписаного українсько-американського міжурядового меморандуму. Однак уже сьогодні можна досить упевнено говорити про наявність в Україні запасів газу зі сланців і щільних порід у декілька трильйонів кубометрів. Головне питання – якими є запаси, що їх можна видобути, і як комерційно вигідно і безпечно видобувати, застосовуючи вже існуючі технології?

Пришвидшити одержання відповіді на це питання допоможе співпраця уряду з нафтогазовими компаніями, які готові розпочати до пошуку і видобутку газу зі сланців і щільних порід на основі наявних у них даних.

Тут доцільно навести слова посла США в Україні Дж. Паетта: «Якщо будуть знайдені ресурси, якщо газ є в таких об'ємах, яких чекають компанії, і

якщо уряд приймає на місці правильну політику, – це може створювати робочі місця і економічне зростання впродовж багатьох десятиліть». На його думку, свого часу видобуток сланцевого газу в США змінив «правила гри в країні». «Це допомогло нам досягти більшої енергетичної незалежності, збільшити зайнятість у Сполучених Штатах і підвищити конкурентоспроможність американських компаній. Я дуже оптимістично ставлюся до того, що ці нові енергетичні чинники в Україні мають потенціал здійснити те ж саме. Що буде добре для Америки, дуже добре для України і особливо добре для громад, які володіють цими ресурсами. Тому все це подібне на те, як нетрадиційний газ змінив правила гри в Америці. Це має потенціал, щоб змінити правила гри в Україні», – підкреслив посол [133].

У своєму бажанні негайно перейти на альтернативне паливо і отримати більше незалежності від Росії держава не завжди зважає всі «за і проти». У цьому процесі Україну активно стимулюють Європа і США, які прагнуть позбавити Росію статусу газового монополіста. Головними напрямками у боротьбі з російським «Газпромом» визначено диверсифікацію джерел енергії і видобуток альтернативного газу зі сланцевих покладів. Польща оголосила про свій намір позбавитися енергетичної залежності від Росії, розгорнувши з 2014 р. видобуток сланцевого газу. Після оприлюднення результатів польських геологічних розвідок, що виявили гігантські родовища сланцевого газу, в Європі почали розглядати можливість повторення «сланцевої революції» за прикладом США. Звичайно, цей процес не може обійти Україну, де також є вагомі поклади сланцевого газу.

У 2013 р. посольство США разом з американською компанією Chevron ініціювало проведення у Львові міжнародної конференції із залучення іноземних інвестицій у видобуток сланцевого газу в Західній Україні. На конференції йшлося про так звану Олеську площу. Тут розвідані великі поклади цього ресурсу, які становлять понад 6 тис км² у Івано-Франківській, Львівській і Тернопільській областях. Конференції передувало підписання 15

лютого 2011 р. у Вашингтоні меморандуму про взаєморозуміння між урядами обох країн щодо ресурсів газу з нетрадиційних джерел. Меморандум підписали у присутності тодішнього міністра закордонних справ України Костянтина Грищенка і тодішнього державного секретаря США Хілларі Клінтон. І вже у кінці лютого 2011 р. Україна виставила на конкурс два родовища газоносних сланців: Олеське, а також Юзівське на території Донецької і Харківської областей. Переможцем конкурсу на укладення договору про розділ продукції на Олеській площі прогнозовано була визначена американська компанія Chevron. Очікується, що вона почне промисловий видобуток сланцевого газу на Олеській площі в 2017 р. Право розробляти Юзівську площу отримала компанія Shell. Розвідувальне буріння проведено в 2014 р., а дослідно-промислова розробка планується в 2015–2016 рр.

На етапі геологічного вивчення Chevron збирається витратити щонайменше 1,6 млрд грн і ще 30 млрд грн на етапі промислової розробки. Трохи дешевше обійдеться освоєння родовищ компанією Shell – 1,3 і 25 млрд грн відповідно [129].

Українські запаси сланцевого газу, за оцінками Департаменту енергетичної інформації Міненерго США, становлять 1,2 трлн м³, що ставить Україну на четверте місце в Європі за обсягами покладів цього газу після Польщі, Франції та Норвегії. Держслужба геології і надр України оцінює перспективні запаси традиційного і нетрадиційного газу на Олеській та Юзівській газоносних площах ще більш оптимістично – 7 трлн м³ [120].

Узагалі само по собі масове оновлення виробництв, підвищення рівня енергетичної безпеки держави загалом, подолання структурної кризи тощо – все це передбачає необхідність використання нових технологічних рішень [134]. І нетрадиційний природний газ – одне з таких.

Правильність вибору в цьому випадку окрім заяв послів добре розвинутих в цій царині країн та геополітичних аспектів зумовлена такими

параметрами: технічним призначенням і остаточною вартістю корисної енергії, вартістю постачання і розподілу енергії тощо [135].

Отже, виходячи з даних щодо розробок тих територій, де це спрямування успішно опрацьоване фахівцями, наприклад Сполучених Штатів Америки, варто зосередити увагу на визначенні перспектив та доцільності видобування сланцевого газу в Україні.

Беручи до уваги, що геологічну оцінку запасам надано в попередньому підрозділі дисертаційної роботи, для ґрунтовного дослідження необхідно застосувати й іншу корисну інформацію. Так, Україну перетинає сім магістральних газопроводів. Обидві площини, Олеська та Юзівська, розташовані поблизу них, а тому доступ до ринку можна вбачати таким, що не зазнає перешкод. Технології буріння з використанням гідравлічного розриву пласта опрацьовано на двох свердловинах, хоча обидві призначені для видобутку традиційного газу.

Із року в рік видобуток природного газу залишається приблизно на однаковому рівні: 20 млрд м³. При цьому імпортується 34 млрд м³ газу. За попередніми оцінками фахівців НАК «Нафтогаз України» та Міністерства палива і енергетики, сукупні запаси сланцевого газу становлять 1, 22 трлн м³.

Планується співпрацювати з Геологічною службою США та декількома Транснаціональними корпораціями щодо поглиблення оцінних даних та отримання досвіду з використання технологій видобутку сланцевого газу.

Таким чином, наявна інформація дає змогу провести порівняльну оцінку розробки родовищ на теренах України та держав-лідерів розвитку родовищ і отримати висновки щодо варіантів ефективності та доцільності. При цьому можна припустити використання сланцевого газу в одному з наступних варіантів чи в поєднанні декількох: збільшення запасів енергії по країні загалом з підвищенням рівня енергетичної безпеки, повна або часткова заміна поточного імпорту, заміна поточного використання вугілля. В Україні

може бути застосований приклад США, але з деякими застереженнями через піонерність подібних розробок.

Слід наголосити на необхідності використання моделі з оптимізації національної енергетичної системи. Такою, за наявних даних, зокрема, сталих показників імпорту, видобутку та споживання вуглеводневих ресурсів на території однієї країни, може бути лінійна квазі-динамічна модель MARKet ALocation, розроблена у 1983 р. в межах Програми системного аналізу енергетичних технологій на замовлення Міжнародної енергетичної агенції [136]. Але нами, завдяки використанню необхідного інструментарію створено власну модель, що визначає економічну доцільність видобутку сланцевого газу в Україні.

Таким чином, із застосуванням моделі пропонується сценарій розвитку на майбутніх 20 років, розрахований з використанням даних щодо витрат виробництва, очікуваного видобутку газу на одну свердловину, кількості свердловин, собівартості видобутку та прогнозованої ціни продажу (див. додаток В).

Так, за розрахунками сценарію потенційного виробництва досліджуваного ресурсу, можна передбачити таке: на 5-й рік видобутку обсяг газу, що вилучається, за всіма свердловинами становитиме 22 млрд м³; на 20-й рік видобутку обсяг газу, за всіма свердловинами становитиме 97 млрд м³. Цей рівень видобутку вимагає таких показників: на 5-й рік видобутку обсяг сукупних виробничих витрат становитиме 5,94 млрд дол. США; на 20-й рік видобутку обсяг сукупних виробничих витрат становитиме 40,99 млрд дол. США; на 5-й рік видобутку потрібно побудувати 550 свердловин, на 20-й рік видобутку – 3262. Валовий прибуток за 20 років з урахуванням показників інфляції становитиме 382 703,87 млрд дол. США (див. додаток В).

Таким чином, за результатами аналізу можна зазначити таке: очікуване виробництво сланцевого газу, ймовірно, перевищить прогнозований рівень споживання традиційного природного газу в Україні. При цьому існує

потенціал для досягнення подібної мети до 2024 р., тобто через 10 років можна отримати економічно вигідний результат. За цих обставин видобуток сланцевого газу має розпочатись у 2015 р. Тобто, за отриманими даними, Україна на 10-й рік видобутку матиме 45,1 млрд м³ сланцевого газу на рік.

Серед позитивних зрушень можна з упевненістю виокремити й те, що розробка родовищ сланцевого газу має потенціал значно змінити енергетичну систему в Україні. Підвищення рівня енергоефективності та застосування відновлюваної енергії також є життєздатними варіантами, але їх економічний потенціал станом на сьогодні не є таким масштабним.

Таким чином, оцінюючи економічну доцільність на високому рівні, Україна має врахувати всі можливі наслідки застосування сланцевого газу та його загального впливу на світовий газовий ринок. Основними проявами цього впливу у 2010–2014 рр. стали наступні: видобуток сланцевого газу на теренах США у промислових обсягах створив надлишок на ринку скрапленого природного газу, що вплинуло на зниження загальної вартості газу; провідні світові енергетичні компанії активно включилися в процес злиття заради отримання нових потужностей; саме через появу сланцевого газу відбувся процес послаблення одного з монополістів на ринку газу – компанії «Газпром» зокрема, на теренах Європи; сланцевий газ став стабілізатором цін на традиційний газ.

Отже, із огляду на наведену інформацію щодо тенденцій, спровокованих цим новим енергетичним ресурсом, Україна може отримати повний «карт-бланш».

Проте розпочати варто саме зі здійснення перших практичних кроків у цьому напрямі: – проведення пошукових та геологорозвідувальних робіт; підготовка фахівців усіх рівнів, підписання угод щодо розробки на ретельно опрацьованих умовах, що стануть у стратегічному плані вигідними для України.

Тут слід зазначити, що потенційні інвестори сформулювали такі побажання стосовно регуляторної бази, необхідної для успіху масштабних проектів пошуку і видобутку газу зі сланців і щільних порід в Україні: можливість одержання в користування досить великих ділянок надр площею кілька тисяч квадратних кілометрів; можливість оформлення спеціальних дозволів як на пошук, так і на видобуток газу терміном понад 20 років; податкові пільги, включаючи звільнення від сплати імпорتنих мит і ПДВ при ввезенні устаткування; гарантії від негативних змін законодавства.

Сьогодні всі зазначені положення вже діють у межах українського законодавства про угоди про розподіл продукції. Важливо, що Закон «Про угоди про розподіл продукції» також передбачає чітку процедуру розгляду заявок потенційних інвесторів з пошуку та видобутку корисних копалин на конкретних ділянках надр. Усі заявки надходять до Міжвідомчої комісії з організації висновку та виконання УРП, що діє за принципом звернення інвестора в «єдине вікно». Заявки від американської Chevron і англо-голландської Shell уже схвалені комісією, що зменшила при цьому розміри Олеської та Юзівської площ відповідно до 6,3 і 7,9 тис км².

Далі, згідно з законодавством, рішення Міжвідомчої комісії про включення Олеської та Юзівської площ до Переліку ділянок надр, які можуть розроблятися на основі УРП, має бути схвалене відповідно Львівською, Івано-Франківською, Тернопільською, а також Донецькою і Харківською обласними радами, на території яких розташовані ці площі. Лише після цього уряд зможе ухвалити рішення щодо проведення відкритих конкурсів на право укладання УРП з метою пошуку й видобутку сланцевого газу на Олеській площі і газу зі щільних порід на Юзівській площі.

Реалізація проекту на Олеській площі може принести регіону декілька мільярдів доларів інвестицій, створити додатково не одну тисячу робочих місць, дати Україні приріст видобутку природного газу в кілька мільярдів кубометрів на рік. Водночас стурбованість депутатів облрад, громадськості й

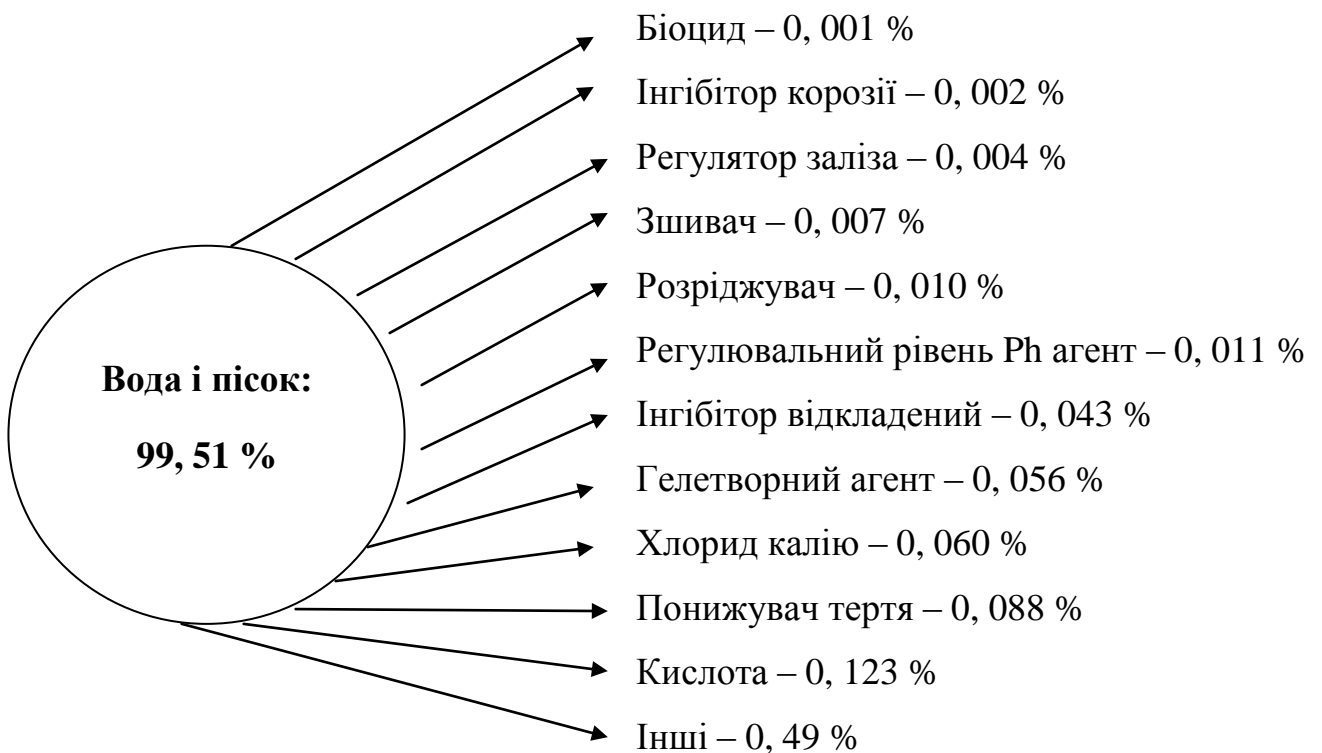
мас-медіа викликало питання про можливий негативний вплив робіт з пошуку та видобутку сланцевого газу на навколишнє середовище.

Зокрема, йдеться про визначення конкретних земельних ділянок, на яких будуть розміщені бурові установки. На це питання можна буде відповісти лише після трьох-чотирьох років пошукових робіт. Слід зазначити, що сучасні технології дозволяють бурити понад двадцять свердловин на ділянці площею 2–3 га (включаючи накопичувальний водний басейн). Таким чином, максимальна потреба в землевідведеннях під буріння в межах усієї площі не повинна перевищити декілька сотень гектарів.

Важливими питаннями можливого впливу на навколишнє середовище є необхідність використання значної кількості води та піску для гідророзривів у процесі видобутку сланцевого газу, без проведення яких неможливо забезпечити рентабельність проекту, а також гарантії, що речовини, які використовуються для гідророзривів не потраплять у джерела питної води.

Справді, для проведення всього комплексу робіт на одній свердловині потрібно в середньому 8–16 тис м³ води. За даними Американської ради з охорони ґрунтових вод [43], навіть у найбільш посушливих районах США для інтенсивного видобутку сланцевого газу використання місцевих водних ресурсів не перевищує 0,8 % їх загального поверхневого балансу. Якщо ж аналізувати можливі пікові проектні показники водокористування, то на найбільшому за масштабами родовищі «Мерселлус» у штаті Пенсільванія (на який найчастіше посилаються противники розробки сланцевого газу) вони не перевищують 32 тис м³ на день. Для порівняння: для електропостачання тільки в басейні річки Саскуеханна, розташованої в тому ж регіоні, використовується близько 600 тис м³ води на день. При цьому для буріння і гідророзривів під час видобутку сланцевого газу у щораз більших обсягах використовується не вода з поверхневих джерел (річок і озер), а ґрунтові води, непридатні для пиття і використання в комунальній сфері, а також пластові води повторного використання.

Учасники дискусії в Україні наголошують також на проблемі складу рідини, що використовується для процедури гідророзриву пласта. На 98–99,5 % використовувана рідина складається з води та піску, а 0,5–2 % припадає на хімічні добавки, що детально у відсотковому співвідношенні зображено на рис. 3.1.



Джерело: [56]

Рис. 3.1. Типовий склад рідини, що використовується для гідророзриву пластів у США

Проте слід зазначити, що бурові компанії під час проведенні робіт в Україні, як і в США, будуть зобов'язані розкривати повний склад хімічних речовин, що використовуються при гідророзривах. Без такого розкриття, що включає також наявність паспортів безпеки матеріалів для цих хімічних речовин, вони не одержать дозволу на проведення робіт.

З метою запобігання потрапляння розчинів, що застосовуються для гідророзриву пласта, у джерела води та екосистеми, кожна свердловину

оснащують сталевими обсадними колонами, які спускаються нижче водоносних зон і водонепроникного шару. Зазор між стінками обсадних колон і породою наповнюється цементом, що створює додаткову перешкоду.

На території Олеської площі резервуари питної води перебувають на глибині менше 400 м, а газonosні сланці – на глибині 2 км і більше. Очевидно, що частина рідини, яка потрапила в сланцеву породу в результаті гідророзриву, не зможе просочитися крізь більш ніж півторакілометрову товщу породи нагору в джерела води. Інша частина рідини, що піднімається по вертикальній свердловині на поверхню разом із природним газом і пластовими водами, обов'язково утилізується і використовується для наступних гідророзривів. Технології збирання та утилізації рідини на поверхні досить прості й детально відпрацьовані, а тому на цьому етапі робіт загроза забруднення навколишнього середовища незначна.

Більш імовірною є небезпека забруднення хімічними речовинами, що використовуються в рідинах для гідророзриву, не під час проведення бурових робіт, а під час перевезення і зберігання цих речовин. Тому український регулятор, спираючись на досвід США, розробить жорсткі нормативи в цій галузі, проводитиме необхідні інспекційні перевірки, в тому числі на предмет герметичності контейнерів, у яких перевозяться і зберігаються хімічні речовини.

Міністерство екології та природних ресурсів України уважно вивчить і інші можливі аспекти несприятливого впливу на навколишнє середовище під час пошуку і видобутку газу зі сланців, а саме – рівень шуму при проведенні робіт, пом'якшення шкідливих наслідків для флори і фауни, контроль над викидами в атмосферу.

Слід зазначити, що порівняно з іншими механізмами надрокористування в Україні законодавство про розподіл продукції передбачає додаткові регулятори в сфері охорони навколишнього середовища. Так, одним із п'яти критеріїв при визначенні урядом переможця

конкурсу на право укладання угод про розподіл продукції є найкраща із запропонованих програм із захисту навколишнього середовища. Згідно з законом про УРП ключовими умовами угоди, що укладається, мають бути вимоги до раціонального і комплексного використання та охорони надр і навколишнього середовища; проведення екологічного аудиту до початку пошукових робіт; наявність проекту рекультивації земель, що використовуються під час пошуку і видобутку корисних копалин.

Органи місцевого самоврядування в процесі укладання і виконання угоди про розподіл продукції мають додаткові повноваження. Так, до часу укладання угоди з переможцем відкритого конкурсу і початку робіт з пошуку сланцевого газу обласна рада на своїх сесіях має прийняти три послідовних рішення: про згоду на включення тієї або іншої площі в перелік ділянок надр, які можуть розроблятися на основі угоди; про узгодження початкових умов конкурсу на основі розробленого техніко-економічного обґрунтування; про узгодження проекту угоди перед її підписанням. У процесі виконання угоди обласна рада через її представника в Міжвідомчій комісії братиме участь у затвердженні щорічних програм робіт, складених інвестором, а також проводитиме постійний моніторинг їх виконання.

Таким чином, на наш погляд, чинне законодавство України про угоди про розподіл продукції надає інвесторам задекларовані ними умови успішної реалізації масштабних проектів пошуку та видобутку газу зі сланців і щільних порід, а органам місцевого самоврядування та громадськості – чіткі механізми участі в прийнятті рішень про доцільність реалізації таких проектів визначення їх економічних, соціальних і екологічних умов умов, а також контролю над виконанням інвестиційних зобов'язань і програми робіт.

Але не єдиний закон має регламентувати регулювання в цій сфері. Потрібно розробити нові законодавчі акти та вдосконалити в деяких частинах існуючі, аби покращити функціонування цієї галузі.

Так, сьогодні в Україні газ сланцевих товщ віднесено до переліку корисних копалин загальнодержавного значення – Постанова Кабінету Міністрів України від 12 грудня 1994 р. «Про затвердження переліків корисних копалин загальнодержавного та місцевого значення» [139].

Починаючи з 2010 р., на законодавчому рівні прийнято декілька нормативних актів, якими визначається перспективність і необхідність видобутку сланцевого газу в Україні, що зумовлює необхідність удосконалення нормативно-правової бази для регулювання такої діяльності.

Так, 01.03.2010 р. Кабінет Міністрів України видав Постанову № 243 «Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел та альтернативних видів палива на 2010–2015 роки» [140]. Програмою передбачено: створення умов для наближення енергоємності ВВП України до рівня розвинутих країн і стандартів Європейського Союзу, зниження рівня енергоємності ВВП протягом терміну дії Програми на 20 % порівняно з 2008 р. (щороку на 3,3 %), підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і посилення конкурентоспроможності національної економіки; оптимізація структури енергетичного балансу держави, в якому частка енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива становитиме у 2015 р. не менш ніж 10 %, завдяки зменшенню частки імпортованих викопних органічних видів енергоресурсів, зокрема природного газу, та заміщення їх альтернативними видами енергоресурсів, у тому числі вторинними, за умови належного фінансування Програми. Одним зі способів реалізації даної Програми є видобуток і використання газу (метану) вугільних родовищ і сланцевого газу як альтернативних видів палива.

Згідно з іншим нормативно-правовим актом, зокрема, Постановою Кабінету Міністрів України від 12 вересня 2011 р. № 1130 «Про затвердження Державної програми розвитку внутрішнього виробництва»

визначено, що досягнення максимально можливого рівня забезпечення власними вуглеводними ресурсами є важливим стратегічним завданням [141]. Зазначено, що Україна має значні запаси нетрадиційних джерел вуглеводнів (ресурс майбутнього), зокрема, газу (метану) вугільних родовищ – близько 11 трлн м³, сланцевого газу та газу центрально-басейнового типу – близько 8–10 трлн м³, а також газогідратів Чорного моря – 7–10 трлн м³ [139].

У межах цієї сфери діє Постанова КМУ № 397 від 15.05.2012 р. «Про деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня на 2012–2016 роки», в якій визначено, що до середньотермінових напрямів інноваційної діяльності належить видобування та використання як альтернативних видів палива метану вугільних родовищ і газу сланцевих товщ [142].

Наступний правовий акт, вартий уваги – Закон України від 21.04.2011 р. № 3268-VI «Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року», яким підтверджується, що скрутне економічне становище України від часу набуття незалежності значною мірою спричинене відсутністю власних дешевих джерел енергії [80]. Так, у ньому зазначено, що єдиним виходом із такої ситуації є пріоритетний розвиток нових енергетичних технологій, що базуються на значних запасах в Україні кам'яного і бурого вугілля, багатих на органіку сланців («сланцевий газ»), торфу та істотне нарощення обсягів використання нетрадиційних і альтернативних джерел енергії [80].

Ще одним важливим нормативно-правовим актом, є Указ Президента України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики» від 23.11.2011 р. № 1059/2011 [143]. У ньому зазначено, що ця Комісія буде здійснювати державне регулювання суб'єктів господарювання, що провадять діяльність у тому числі з використанням нетрадиційних або відновлюваних джерел енергії на ринках природного газу,

нафтового газу, метану вугільних родовищ та газу сланцевих товщ, нафти і нафтопродуктів.

Інші же нормативно-правові акти, що закладають фундамент функціонування ринку сланцевого газу в Україні, є такими, що потребують ґрунтовного вдосконалення.

Першим таким документом є згаданий вище Закон України від 14.09.1999 р. № 1039-XIV «Про угоди про розподіл продукції», спрямований на створення сприятливих умов для інвестування, пошуку, розвідки та видобування корисних копалин на території України [144]. Проте, незважаючи на широку сферу дії цього нормативно-правового акта, існує низка зауважень, що потребують впровадження: розширити повноваження органів місцевого самоврядування в процесі передання надр у користування та надання певних гарантій громаді; у частині повноважень зобов'язати міжвідомчу комісію залучати представників обласних рад, на які поширюється дія угоди про розподіл продукції; у частині дотримання варто запровадити вимогу щодо здійснення комплексного аналізу – моніторингу кожних п'ять років; слід накладати обов'язкові штрафні санкції на інвесторів, у межах відповідальності яких перебувають екологічні зобов'язання щодо невиконання екологічних норм, меліорації пошкоджених земель тощо; включити у зміст вимоги щодо аспектів міжнародного арбітражу; запровадити методи врегулювання локальних наслідків у питанні розробки сланцевого газу; в аспекті зазначення сторін необхідно вказати хто може бути учасником конкурсних торгів від імені міжнародної нафтової компанії; запровадити додаткову прозорість та неупередженість щодо критеріїв визнання переможця торгів; у розрізі соціально-економічних зобов'язань запровадити вимогу щодо укладення договору про співпрацю з відповідними громадами.

Місцеві органи самоврядування нестимуть більшу відповідальність за рішення щодо інфраструктури, викидів, водопостачання та якості води й

інших впливів. Проте відповідно до чинного Закону України «Про угоди про розподіл продукції» та інших законів, не існує прямого механізму для покриття додаткових витрат органів влади територій, де проводиться виробництво, для того щоб компенсувати екологічну шкоду або додаткові інвестиції в інфраструктуру – дороги, школи, водопостачання і т. ін. Так, поточне законодавство України не дозволяє органам місцевого самоврядування справляти податок на експлуатацію надр. Як наслідок, єдиним виходом для місцевих органів влади є звернення до національного уряду (Кабінету Міністрів України) за коштами для компенсації.

Другим документом, що вимагає змін, є Постанова Кабінету Міністрів України від 25.05.1998 р. № 747 «Про утворення Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України» [145]. Постанова акумулює правові та організаційні засади утворення та діяльності НАК «Нафтогаз України» (надалі – Компанія). Проте фактично у Компанії відбувається відхилення в діяльності наступного характеру: постійно порушується принцип проведення засідань Наглядової ради (не рідше одного разу на три місяці); до Наглядової ради належать 14 осіб – усі представники держави, тобто немає незалежних представників; де-факто не регламентуються відносини між членами правління та Урядом, їхні права не захищені від втручання в їхню діяльність державних органів; превалюють адміністративні методи управління; фінансова звітність публікується з великим запізненням; відсутня прозорість фінансово-господарської діяльності; існує система перехресного субсидіювання дочірніми підприємствами НАК «Нафтогаз України» одна одної.

Тож з метою покращення діяльності цієї структури, Кабінету Міністрів України пропонується запровадити таке: розробити програму реформ Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», в якій слід передбачити відокремлення функцій видобування, транспортування та постачання газу; створити в межах НАК «Нафтогаз України» Департамент із

пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу, метою якого має стати максимальне забезпечення країни нетрадиційними вуглеводневими ресурсами, що своєю чергою сприятиме до зростання капіталізації НАК «Нафтогаз України» завдяки збільшенню видобутку зазначених ресурсів усередині країни та реалізації закордонних проектів у цій галузі на комерційній основі; переглянути стан виконання Національної програми «Нафта і газ України до 2010 року», затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 21 червня 2001 р. № 665 [146], з метою розробки на її основі Компанією НАК «Нафтогаз України» перспективної програми розвитку в Україні видобування сланцевого газу із залученням дочірніх підприємств НАК «Нафтогаз України», зокрема ДП «Науканафтогаз», та наукових установ, зокрема Національної академії наук України. До перспективної програми слід включити такі наступні аспекти: інвентаризація всіх виявлених і розвіданих родовищ горючих сланців на території України з переглядом їх запасів та ресурсів; отримання ліцензій на вид діяльності – видобуток сланцевого газу підрозділами НАК «Нафтогаз»; отримання підрозділами НАК «Нафтогаз» спеціальних дозволів (ліцензій) на геологічне вивчення з подальшою дослідно-промисловою розробкою найбільш перспективних родовищ горючих сланців; підготовка професійних кадрів з пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу.

Третім нормативно-правовим актом, який потребує доопрацювання є Закон України від 12.07.2001 р. № 2665-III «Про нафту і газ», що визначає правові, економічні та організаційні засади діяльності нафтогазового комплексу; регулює відносини, пов'язані з особливостями надрокористування в нафтогазовій галузі, видобутком, транспортуванням, зберіганням, переробкою та використанням нафти і газу з метою забезпечити енергетичну безпеку країни, конкуренцію в нафтогазовій галузі, захисту прав споживачів, а також працівників галузі [147]. Для розмежування ринку паливних ресурсів на території України, вважаємо за потрібне внести зміни

до статті 2 Закону України «Про нафту і газ», а саме – доповнити її частиною 3 такого змісту: «Дія цього Закону не поширюється на відносини з пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу».

Четвертим актом, що потребує внесення коректив, є Закон України від 15.05.1996 року № 192/96-ВР «Про трубопровідний транспорт», що визначає правові, економічні та організаційні засади діяльності трубопровідного транспорту [148]. Слід внести зміни до частини першої статті 4 цього Закону, виклавши їх у такій редакції: «Дія цього Закону поширюється на відносини в галузі трубопровідного транспорту, призначеного для транспортування вуглеводнів, у тому числі для транспортування сланцевого газу, хімічних продуктів, води та інших продуктів і речовин з місць їх знаходження, видобутку (промислу), виготовлення або зберігання до місць їх переробки чи споживання, перевантаження та подальшого транспортування».

П'ятим нормативно-правовим актом, що потребує вдосконалення, є Постанова Кабінету Міністрів України від 27.12.2001 р. № 1729 «Про забезпечення споживачів природним газом», що затверджує порядок забезпечення споживачів природним газом і визначає принципи та джерела формування ресурсу природного газу для задоволення потреб населення та інших категорій споживачів [149]. Зокрема, пропонується до абзацу першого підпункту 1 пункту 2 Постанови Кабінету Міністрів України від 27.12.2001 р. № 1729 «Про забезпечення споживачів природним газом» внести зміни в такій редакції: «2. Установити, що потреба в природному газі задовольняється для: населення та установ, що фінансуються з державного та місцевих бюджетів з ресурсу природного газу та інших нетрадиційних паливно-енергетичних джерел, які формуються за рахунок продажу підприємствами, частка держави в статутному фонді яких становить 50 % та більше».

Окремого розгляду в частині вдосконалення вимагають кодекси України, зокрема, Бюджетний та Податковий.

Бюджетним кодексом України, який затверджено 08.07.2010 р. за № 2456-VI, визначаються правові засади функціонування бюджетної системи України, її принципи, основи бюджетного процесу та міжбюджетних відносин та відповідальність за порушення бюджетного законодавства [150]. У питанні пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу в Україні слід звернути увагу на частину розподілу прибутків Бюджетного кодексу. Зокрема, пропонується інвесторам залучати внески до місцевого бюджету та оприлюднювати звіти щодо витрачених коштів.

Податковий кодекс України, який затверджено 02.12.2010 р. за № 2755-VI, загалом здійснює регулювання відносин, що виникають у сфері справляння податків і зборів, зокрема [151]. За цим нормативно-правовим актом сланцевий газ відноситься до вуглеводневої сировини, під якою розуміється нафта, природний газ (у тому числі нафтовий (попутний) газ, газ (метан) вугільних родовищ, газ сланцевих товщ, газ центрально-басейнового типу, газ колекторів щільних порід), газовий конденсат, що є товарною продукцією.

Пунктом 263.9.1 статті 263 Податкового кодексу України визначено ставки плати за користування надрами для видобування корисних копалин. Детально з урахуванням умов (глибини) залягання покладів це відображено в табл. 3.1. Позначка «*» означає таке: в умови дії угоди про розподіл продукції для традиційного природного газу, в тому числі газу, розчиненого у нафті, етану, пропану, бутану, метану вугільних родовищ, газу сланцевих товщ, газу центрально-басейнового типу, газ колекторів щільних порід, видобутих на території України, континентального шельфу, виключної (морської) економічної зони України, плата за користування надрами для видобування корисних копалин справляється із застосуванням ставки в розмірі 1,25 % вартості видобутих відповідних корисних копалин, решта плати за користування надрами враховується при визначенні частин розподілу продукції між інвестором та державою.

Таблиця 3.1

**Ставки плати за користування надрами для видобування
корисних копалин (станом на 2014 р.)**

Джерело корисних копалин	Одиниця виміру	Розмір ставки від вартості видобутих корисних копалин, %	Розмір ставки від вартості видобутих корисних копалин, але не менше, гривень за одиницю видобутих корисних копалин
Із покладів, які повністю/частково залягають на глибині до 5000 м	тис м ³	17* (сьогодні 55)	594, 64*
Природний газ, що відповідає умові, визначеній у п. 263.11.5 ПКУ, видобутий із покладів до 5000 м	тис м ³	28 (сьогодні 20)	101, 30
Із покладів, які повністю залягають на глибині понад 5000 м	тис м ³	9* (сьогодні 28)	318, 34*
Природний газ, що відповідає умові, визначеній у п. 263.11.5 ПКУ, видобутий із покладів понад 5000 м	тис м ³	25 (сьогодні 14)	89, 45
Із покладів, на ділянках надр (родовищах) у межах континентального шельфу та/або виключної (морської економічної зони)	тис м ³	15* (сьогодні 11)	53, 90*

Джерело: [150]

У частині розгляду досліджуваного питання слід сконцентрувати увагу на таких необхідних змінах: запровадити фінансові штрафи за шкоду від загального розподілу до спеціально створеного фонду постраждалого регіону; у напрямі розподілу прибутків і компенсації шкоди визначити новий загальнодержавний податок, цільовим призначенням якого стане плата за користування надрами, що надходитиме до фондів місцевих органів самоврядування яким належать надра, зауважуючи при цьому, що цільовий податок за користування надрами може функціонувати поряд із місцевими податками.

Наступними нормативними актами регулюються відносини, що безпосередньо стосуються навколишнього середовища: Водний кодекс України, Кодекс України «Про надра» і Лісовий кодекс України.

Водний кодекс затверджено 06.06.1995 р. за № 213/95-ВР з метою сприяння формуванню водно-екологічного правопорядку та забезпеченню екологічної безпеки населення України [152]. До цього нормативно-правового акту необхідно внести наступні зміни, що стосуються сланцевого газу: запровадити спеціальний багатофункціональний дозвіл на використання, видобуток і утилізацію води з надр у значно більшій кількості, незалежно від низки чинників: зони закачування води, її якості, суб'єкта господарювання (орендар чи підприємство); ввести вимогу по моніторингу та розкриттю інформації про водозабір та запоповування води, включаючи до цього переліку хімічні речовини, що входять до складу рідини для гідророзриву пласта; правовими методами урегулювати питання очищення вод з об'єктів нафтогазового будівництва, що вважаються стічними, для контролю кількості викидів забруднювальних речовин до потрапляння їх у водні об'єкти.

Кодекс України «Про надра», прийнятий 27.07.1994 р. за № 132/94-ВР, має рамковий характер, визначений Законом України від 12.07.2001 р. № 2665-III «Про нафту і газ» [153; 147]. Кодекс регулює гірничі відносини з метою забезпечення раціонального використання надр для задоволення потреб у мінеральній сировині та інших потреб суспільного виробництва. У питанні запровадження змін варто зосередитися на такому: до статті 28 Кодексу додати частину 5 в такій редакції «Плата за користування надрами для видобутку корисних копалин справляється у ставках та розмірах, визначених Податковим кодексом України».

Ще один нормативно-правовий акт – Лісовий кодекс України затверджений 21.01.1994 р. за № 3852-XII. Він регулює лісові відносини, що стосуються володіння, користування та розпорядження лісами [154]. Із

метою збереження біорозмаїття лісів пропонується додати до Лісового кодексу України такі норми: запровадження заходів щодо зменшення негативних наслідків поза ділянкою сланцевого газу що розробляється, включаючи особливий захист ділянок з високим біорозмаїттям; забезпечення кадрами в питанні підтримки біорізноманіття; розробка та імплементація заходів фінансового заохочення для охорони степової рослинності для учасників розробки покладів сланцевого газу; моніторинг механізмів платежів за надані послуги щодо підтримки екосистеми в степових районах (вода, ґрунт); створення плану заходів первинної меліорації із запровадженням у майбутньому інших меліорацій (наприклад, проміжної); запровадження матеріальної відповідальності за закриття свердловин, завершення етапу меліорації, а також майбутній моніторинг.

Ще одним нормативно-правовим актом, що потребує дослідження та змін, є Земельний кодекс України, затверджений 25.10.2001 р. за № 2768-III [155]. Його основна мета – регулювати суспільні відносини щодо володіння, користування і розпоряджання землею. З метою вдосконалення функціонування цього акта необхідно внести до нього такі зміни: у розділі 3 «Право на землю» додати норми щодо надання землевласнику право здачі землі в оренду і проведення робіт з розробки газових родовищ згідно з укладеними угодами; у розділі 3 «Право на землю» додати норми у питанні надання компенсації за ринковою оцінкою, якщо приватна земля продається державі; у розділі 3 «Право на землю» додати норми щодо унеможливлення викупу або конфіскації без чіткого права власності: держава або розробники родовищ сланцевого газу мають заплатити за право власності на земельну ділянку для врегулювання питань власності.

Розглянемо необхідність удосконалення природоохоронної регуляторної бази під час здійснення діяльності з пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу в Україні.

Перший закон у цьому напрямі – Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятий 25.06.1991 р. за № 1264-XII [156]. Закон визначає правові, економічні та соціальні основи охорони навколишнього природного середовища. Так, до сутності закону варто внести таку поправку: розділ 2 «Екологічні права та обов'язки громадян» доповнити пунктом щодо забезпечення можливості громадськості брати участь у прийнятті рішень щодо охорони навколишнього середовища під час провадження діяльності з пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу в Україні;

Другим законом є Закон України «Про екологічну експертизу» від 09.02.1995 р. № 45/95-ВР [156]. Він визначає мету екологічної експертизи: запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей. У межах цього закону рекомендуємо здійснити такі зміни: у розділі 3 «Державне регулювання та управління в галузі екологічної експертизи» додати норму щодо розробки органами державної влади заходів примусу для забезпечення дотримання процедур оцінки впливу на навколишнє середовище; у розділі 6 «Порядок проведення екологічної експертизи» більш звужено трактувати аспект використання цього закону та Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 р. № 3038-VI [158];

Третім законом у цьому напрямі є Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 р. № 1862-IV [159]. Цей закон спрямований на підвищення екологічної обґрунтованості та ефективності діяльності суб'єктів господарювання. Тут слід змінити наступне: розділ 2 «Порядок проведення екологічного аудиту та організації еколого-аудиторської діяльності» доповнити нормою, яка передбачає, що резюме проведеного аудиту, в тому числі виявлені докази та висновки, зазвичай, мають бути доступними для громадян.

Четвертий нормативно-правовий акт у цьому напрямі – Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР [160]. Основна мета функціонування цього закону – запобігання або зменшення обсягів утворення відходів, а також відвернення негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини. У межах дії цього закону слід внести такі зміни: у розділі 1 «Загальні положення» слід визначити, які відходи, отримані внаслідок розробки родовищ сланцевого газу і його виробництва, можна віднести до «небезпечних»; розділ 3 «Суб'єкти у сфері поводження з відходами, їх права та обов'язки» доповнити пунктом щодо забезпечення створення відповідних територій для утилізації відходів, отриманих у результаті розробки родовищ та виробництва сланцевого газу.

П'ятим нормативно-правовим актом у цьому напрямі, що вимагає змін є Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ [161]. Дія цього закону спрямована на збереження та відновлення природного стану атмосферного повітря і створення сприятливих умов для життєдіяльності. Але існує низка поправок, вартих внесення до цього закону. Рекомендується: розділ 2 «Стандартизація і нормування в галузі охорони атмосферного повітря» доповнити нормою щодо запровадження вимог через окремі заходи регулювання або застосування УРП в аспекті зменшення кількості викидів під час буріння із застосуванням пневматичних машин із низьким випуском, технологій запобігання витоку з компресорів, механізмів контролю резервуарів, засобів контролю викидів оксиду сірки на переробних підприємствах, механізмів контролю осушувачів; до розділу 7 «Відповідальність за порушення законодавства в галузі охорони атмосферного повітря» внести норму щодо запровадження штрафних санкцій за невиконання норм законів про атмосферне повітря; до розділу 1 «Загальні положення» внести пункт із переліком речовин, що забруднюють повітря, для вдосконалення процесу виявлення кількості викидів щодо відповідності

міжнародним стандартам і нормам якості; у розділі 2 «Стандартизація і нормування в галузі охорони атмосферного повітря» вмістити норму щодо нових стандартів викидів для газового обладнання. Як попередній захід, вписати до УРП вимогу щодо експлуатації обладнання, яке відповідає міжнародним стандартам.

Проте окреслені вище зміни, хоча й вирішили б певної мірою ситуацію, що склалася в енергетичному секторі, їх усе-таки недостатньо. Адже ринок традиційного природного газу є надзвичайно монополізованим і характеризується недосконалою організаційною структурою, низьким рівнем конкуренції і надвисоким – закритості й непрозорості. Крім цього, фактично система управління газовим сектором України не відповідає світовій тенденції, яка полягає в заміні прямого втручання держави в економічні процеси ефективним державним регулюванням і створенням сприятливих умов для ефективного господарювання суб'єктів різних форм власності.

До висловлених вище пропозицій додаються ще й чинники: відсутність спеціалізованого закону, який регулює ринок нетрадиційного газу, зокрема сланцевого; усі категорії споживачів, за винятком промислових, позбавлені права обирати постачальників, а промислові споживачі вкрай обмежені в такому виборі; не працюють механізми розмежування видів діяльності з видобутку, транспортування та постачання газу; не забезпечена прозорість звітності підприємств газового сектору; не існує конкретних механізмів лібералізації ринку; створено цінові диспропорції між природним газом вітчизняного видобутку та імпортованого ресурсу; граничний рівень цін визначається в непрозорий спосіб, під політичним впливом.

Отже, наведені вище аргументи свідчать про нагальну потребу написання окремого проекту Закону України «Про сланцевий газ» (див. додаток Г). Проект закону спрямований як на нівелювання окреслених вище недоліків, так і на створення нових умов для успішного функціонування ринку сланцевого газу в Україні.

Підбиваючи підсумки, зосередимо увагу на тому, що традиційно державне управління в газовому секторі не є ефективним, послаблюється політичною нестабільністю у країні та характеризується надмірним політичним впливом, відсутністю обґрунтованих, узгоджених у межах економічної системи стратегічних орієнтирів, спадкоємністю політичного курсу, а також властивою всій системі державного управління в Україні низькою виконавською дисципліною, безконтрольністю та безвідповідальністю. Тому корективи правової сфери спрямовані саме на подолання таких негативних чинників впливу. А запропоновані зміни до нормативно-правових актів разом з проектом Закону України «Про сланцевий газ» сприятимуть чіткому закладенню фундаменту дій для успішного розвитку цього нетрадиційного напрямку.

Висновки до розділу 3

1. Хоча в Україні розроблено Енергетичну стратегію до 2030 р., глибокого розуміння енергетичного майбутнього країни не спостерігається. Енергетична стратегія до 2030 р. визнана експертами такою, що не відповідає викликам енергетичної безпеки України. На жаль, цей документ відповідає викликам окремих енергетичних галузей, а не країни, викликам дня вчорашнього, а не завтрашнього, мало відповідає сучасним екологічним вимогам та практично не враховує європейський досвід і напрацювання незалежних аналітичних центрів.

2. В Україні не проводилися системні дослідження запасів сланцевого газу, і передусім тому, що донедавна його видобуток був економічно не вигідним. Для майбутніх інвестиційних проектів важливе значення має оцінка запасів сланцевого газу в Україні Геологічною службою США, яка буде проведена винятково за рахунок американської сторони на основі українсько-американського міжурядового меморандуму. І вже

сьогодні можна з упевненістю говорити про наявність в Україні запасів газу зі сланців і щільних порід, що становлять декілька трильйонів кубометрів.

3. На підставі об'єктивної геологічної оцінки наявності й розташування сланцевих формацій чого виділяють різнорангові перспективністю поклади сланцевого газу. До об'єктів середнього ступеня перспективності віднесено ділянки Вигода і Делятин та Болтиську западину на території Кіровоградської та Черкаської областей, до об'єктів з високим ступенем перспективності – Бахмутську, Руденківську, Кальміус-Торецьку, Охтирську, Ніжинсько-Роменську, Лозівську, Луганську, Харківську, Монастирецько-Андріївську, Ліщинську, Рава-Русько-Крехівську, Давиденківську ділянки.

4. Економічний зиск можна отримати з використанням таких стратегій: збільшення запасів енергії у країні з підвищенням рівня енергетичної безпеки, повна або часткова заміна поточного імпорту, заміна поточного використання вугілля. Сценарій розвитку з використанням сланцевого газу розраховано на майбутні 20 років з використанням даних щодо витрат виробництва, очікуваного видобутку газу на одну свердловину, кількості свердловин, собівартості видобутку та прогнозованої ціни продажу.

Так, за «середнього» сценарію потенційного виробництва можна передбачити такі етапи: на 5-й рік видобуток сланцевого газу перебуватиме на рівні 22 млрд м³; на 20-й рік видобуток сланцевого газу перебуватиме на рівні 97 млрд м³. Цей рівень видобутку вимагає таких показників: на 5-й рік видобутку обсяг сукупних виробничих витрат становитиме 5, 94 млрд дол. США; на 20-й рік видобутку обсяг сукупних виробничих витрат становитиме 40, 99 млрд дол. США; на 5-й рік видобутку потрібно побудувати 550 свердловин, на 20-й рік видобутку – 3262.

5. На основі використання власної моделі з оптимізації національної енергетичної системи визначено, що очікуване виробництво сланцевого газу, ймовірно, перевищить прогнозований рівень споживання традиційного

природного газу в Україні. При цьому існує потенціал для досягнення подібної мети до 2024 р., коли обсяг газу, що вилучається, становитиме 45,1 млрд м³ сланцевого газу на рік.

6. Усі негативні аспекти видобутку сланцевого газу пов'язані з одним рядом екологічних проблем: порушення поверхневого шару ґрунту; шкода, якої завдадуть шум і пил під час спорудження системи енергопостачання промислу і розбудови під'їзних шляхів; нищення тваринного і рослинного світу; руйнуванням водоносного шару.

7. До найбільш серйозних проблем, пов'язаних з розробкою сланцевого газу, належать: доступ до площ, що розробляються; нестача бурових установок і кваліфікованого персоналу; ускладнений доступ до джерел води і неналежна турбота про охорону довкілля при поводженні з промисловими стічними водами; дефіцит фінансових ресурсів; необхідність спорудження відповідної інфраструктури для забезпечення транспортування газу.

8. Успішне втілення проекту видобутку сланцевого газу в Україні залежить і від законодавчої регуляторної політики. Тому існуючі нормативно-правові акти потребують доопрацювання і суттєвих змін. До них належать: ЗУ «Про угоди про розподіл продукції», Постанова КМУ «Про утворення Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», ЗУ «Про нафту і газ», Постанова КМУ «Про забезпечення споживачів природним газом», Бюджетний кодекс України, Податковий кодекс України, Водний кодекс України, кодекс України «Про надра», Лісовий кодекс України, ЗУ «Про охорону навколишнього середовища», «Про екологічну експертизу», «Про екологічний аудит», «Про відходи», «Про охорону атмосферного повітря». З огляду на те що єдиного нормативно-правового акту, який регулює всі аспекти з пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу в Україні немає, автором представлено проект ЗУ «Про сланцевий газ», що охоплює всі аспекти можливої «сланцевої революції» в Україні.

ВИСНОВКИ

1. Як кожна країна, так і вся світова спільнота, налаштовані на досягнення сталого розвитку, що може бути забезпечене тільки за ефективного функціонування енергетичного сектору та високого рівня енергетичної безпеки. Проведено класифікацію загроз що впливають на енергетичну безпеку: економічні, зовнішньоекономічні та зовнішньополітичні, соціально-політичні, техногенні та природні, загрози, зв'язані з не досить ефективним менеджментом.

2. До механізмів подолання загроз енергетичної безпеки віднесено: підвищення транспарентності, передбачуваності й стабільності світового енергетичного ринку; мобілізація інвестиційних потоків у цьому напрямі; підвищення енергоефективності економік і створення засад для формування екологічної безпеки енергетичного сектору; подолання енергетичної бідності певної групи країн; диверсифікація світового енергетичного ринку. Доведено, що ефективної імплементації цих механізмів можна досягти передусім відмовившись від традиційних заходів реагування на проблеми цього сектору, як наприклад, оперативне втручання за умов зміни ринкової кон'юнктури, та перейшовши до нових, нетрадиційних основ, що дадуть змогу побудувати виважену політику в цій сфері.

3. Основними аспектами формування глобальних принципів стійкої енергетичної політики є доступність, достатність, допустимість. На цьому тлі визначено, що сланцевий газ відповідає таким параметрам. Це сприяє створенню позитивних змін у структурі попиту та пропозиції на енергетичному ринку, зменшенню його волатильності та створенню базису парадигми сталого розвитку.

4. За оцінками статистичної агенції Міністерства енергетики США, видобуток сланцевого газу в США зростатиме до 2035 р. з середньорічним приростом 5,3 %. Прогнозується, що в 2015 р. видобуток становитиме

109 млрд м³, а в 2035 р. – 170 млрд м³. Тобто загальна частка США по сланцевого газу в світовому видобутку становитиме в 2015 р. 20 %, а в 2035 р. – уже 24, 6 %, що неминуче призведе до зниження імпорту газу в США.

До чинників, що сприяли активному розвитку сектору видобутку сланцевого газу на Північноамериканському континенті, належать: незалежність нафтогазового сектору; розвинутість газотранспортної інфраструктури; відносно невеликі глибини залягання газоносних пластів; високий рівень геологічної вивченості території; вільний ринок, що дає змогу відкинути турботи з приводу успішності збуту газу; спрощений податковий режим щодо видобутку, що дає змогу малим підприємствам вільно оперувати на цьому ринку; ліберальність загального законодавства з надрокористування, коли право на розробку родовищ мінеральних ресурсів мають навіть недержавні підприємства; рівень розуміння країнами необхідності захисту енергетичної безпеки країни, що відображається у величезній кількості програм для стимулювання цього напрямку діяльності.

5. У результаті зростання попиту на природний газ і скорочення обсягів його видобутку на території ЄС країни об'єднаної Європи будуть змушені збільшити обсяги імпорту газу з метою задоволення підвищеного попиту. Це своєю чергою, може призвести до підвищення рівня імпортозалежності країн Європи від поставок вуглеводнів, а також знову зробити актуальним питання надійності поставок. Очевидно, що виходом із ситуації, що склалася, може стати, зокрема видобуток сланцевого газу на території об'єднаної Європи, проте це ускладнюється теперішнім законодавством у цій сфері і обмеженнями екологічного характеру.

6. Світові потоки газу мають перспективи на переорієнтацію. Ключовим чинником таких змін, безумовно, стане факт видобутку сланцевого газу. Так, Китай видобуватиме 60–100 млрд м³, чого вистачить для покриття внутрішнього попиту на газ. Європа має потенціал до видобутку 80 млрд м³, але це не задовольнить її внутрішній попит, що має

зрости з 470 млрд м³ у 2015 р. до 667 млрд м³ у 2035 р., а тому залежність від імпорту європейських країн залишиться майже стовідсотковою. У Росії обсяг споживання зростатиме разом з обсягом видобутку природного газу майже пропорційно: у 2035 р. виробництво становитиме 900 млрд м³ природного газу, на противагу 670 млрд м³ у 2015 р., а споживання складе 620 млрд м³ на противагу 457 млрд м³ у 2015 р. Проте деякі країни Європи повністю відмовляться від імпорту або зменшать кількість імпорту природного газу з Росії на користь інших країн. Такі зміни спровокують можливий надлишок природного газу в Росії, а отже, й можливе падіння цін. Україна ж за оптимістичним сценарієм видобутку сланцевого газу, матиме змогу покривати внутрішні потреби і експортувати частину газу.

7. До основних чинників, що визначають зниження цін на вуглеводні в 2013–2020 рр. можна віднести: нарощування річних обсягів видобутку сланцевого газу в США з виходом на пік такого видобутку через 15–20 років і подальшим його зниженням; нарощування видобутку нафти в США, в т. ч. за рахунок сланцевої нафти; збільшення обсягів експорту вугілля зі США в європейські країни і збільшення видобутку вугілля в самих цих країнах; переорієнтація потоків скрапленого природного газу, що раніше імпортувався США, в європейські країни; розгляд у Конгресі США законопроекту про зняття обмежень на експорт американського СПГ в європейські країни; офіційний дозвіл Європарламенту на видобуток сланцевого газу в європейських країнах.

Крім цього, існує група чинників, що визначають підвищення цін на вуглеводні в 2013–2020 рр.: помітне зростання споживання нафтопродуктів у країнах, що розвиваються; погіршення якості запасів вуглеводнів (вимушений перехід до видобутку більш дорогих запасів нафти і газу); наростання напруженості стосунків між країнами Близького Сходу і розвиненими країнами.

8. Геологія України дає об'єктивну оцінку наявності і розташуванню сланцевих формацій, на підставі чого виділяють за своєю перспективністю різнорангові поклади сланцевого газу. До об'єктів середнього ступеня перспективності належать: ділянки Вигода, Делятин і Болтиська западина на території Кіровоградської та Черкаської областей. До об'єктів з високим ступенем перспективності віднесено Бахмутську, Руденківську, Кальміус-Торецьку, Охтирську, Ніжинсько-Роменську, Лозівську, Луганську, Харківську, Монастирецько-Андріївську, Ліщинську, Рава-Русько-Крехівську, Давиденківську ділянки.

9. Економічний зиск можна отримати з використанням таких стратегій: збільшення запасів енергії в країні з підвищенням рівня енергетичної безпеки, повна або часткова заміна поточного імпорту, заміна поточного використання вугілля. Сценарій розвитку з використанням сланцевого газу розраховано на майбутніх 20 років з використанням даних щодо витрат виробництва, очікуваного видобутку газу на одну свердловину, кількості свердловин, собівартості видобутку та прогнозованої ціни продажу.

За «середнього» сценарію потенційного виробництва досліджуваного ресурсу, можна передбачити такі етапи: на 5-й рік видобуток сланцевого газу досягне 22 млрд м³; на 20-й рік видобуток сланцевого газу становитиме 97 млрд м³. Цей рівень видобутку потребує таких показників: на 5-й рік видобутку обсяг сукупних виробничих витрат становитиме 5, 94 млрд дол. США; на 20-й рік видобутку обсяг сукупних виробничих витрат становитиме 40, 99 млрд дол. США; на 5-й рік видобутку слід побудувати 550 свердловин, на 20-й рік – 3262.

Тож, на основі використання власної моделі з оптимізації національної енергетичної системи визначено, що очікуване виробництво сланцевого газу, ймовірно, перевищить прогнозований рівень споживання традиційного природного газу в Україні. При цьому існує потенціал для досягнення

подібної мети до 2024 р., коли обсяг газу, що вилучається, становитиме 45,1 млрд м³ сланцевого газу на рік.

10. Важливою для просування проекту видобутку сланцевого газу в Україні є законодавча регуляторна політика. Тому існуючі нормативно-правові акти потребують доопрацювання. До них належать: Постанови КМУ «Про утворення Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», «Про забезпечення споживачів природним газом», Бюджетний кодекс України, Податковий кодекс України, Водний кодекс України, кодекс України «Про надра», Лісовий кодекс України, ЗУ «Про угоди про розподіл продукції», «Про нафту і газ», «Про охорону навколишнього середовища», «Про екологічну експертизу», «Про екологічний аудит», «Про відходи», «Про охорону атмосферного повітря». Із огляду на те що єдиного нормативно-правового акту, який регулює всі аспекти з пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу в Україні не існує, автором представлено проект Закону України «Про сланцевий газ», що окреслює всі аспекти можливої «сланцевої революції» в Україні.

11. Усі негативні аспекти видобутку сланцевого газу пов'язані з одним рядом екологічних проблем: порушення поверхневого шару ґрунту; шкода, якої завдають шум і пил під час спорудження системи енергопостачання промислу і розбудови під'їзних шляхів; нищення тваринного і рослинного світу; руйнуванням водоносному шару.

12. Посилаючись на позитивний досвід у видобутку сланцевого газу в світі, в тому числі й у США, які навіть випередили Росію у газодобуванні саме завдяки сланцевим родовищам, урядовці лобіюватимуть цю тему. Ускладнення відносин із Росією не залишає Україні вибору. альтернативи розвитку, попри деякі побоювання екологічного характеру, немає. Сланцевий газ в Україні добуватиметься, тому що це – енергетична безпека.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / С. М. Бевз, Б. І. Бондаренко, О. Ф. Буткевич [та ін.] ; за ред. А. К. Шидловського. – К. : Українські енциклопедичні знання, 2007. – 560 с.
2. Энергетика / И. Т. Шве́ц, И. Д. Букшпун, Н. Ф. Кираковский [и др.]; под ред. И. Т. Шве́ц. – М.; К. : Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1961. – 204 с.
3. Шмелев В. Е. Общая энергетика: учеб. пособие / В. Е. Шмелев – Владимир : Владимирский государственный университет, 2001. – 228 с.
4. Конфедератов И. Я. Основы энергетики / И. Я. Конфедератов – [2-е изд.]. – М. : Просвещение, 1967. – 112 с.
5. Мельник Л. Г. Економіка енергетики: навч. посібник / Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, І. М. Сотник – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 238 с.
6. Від безпеки національної енергетичної компанії до енергетичної безпеки держави / А. Ф. Гуцал, І. Є. Корнілов, С. І. Пірожков, Д. К. Прейгер. – К. : Національний інститут проблем міжнародної безпеки, 2004. – 72 с.
7. Energy economics. Growth, resources and policies / Richard Eden, Michael Posner, Richard Bending [et al.]. – Cambridge : Cambridge University Press, 1981. – 449 p.
8. Ковалко М. П. Розвинута енергетика – основа національної безпеки України. Аналіз тенденцій і можливостей / М. П. Ковалко, О. М. Ковалко. – К. : ТОВ «Друкарня «Бізнесполіграф», 2009. – 108 с.
9. Интеграция в энергетике и экономическая безопасность государства / Д. А. Андреев, В. А. Артеменко, М. В. Аршевская [и др.] ; под ред. Г. К. Вороновского и И. В. Недина. – К. : Знання України, 2005. – 552 с.

10. Ресурсоенергозбереження у ринкових відносинах : матеріали XIV Міжнар. конф. (18–22 черв. 2007 р., м. Київ) / за ред. М. П. Халявка. – К. : ПВП «Задруга», 2007. – 187 с.

11. Ресурсоенергозбереження у ринкових відносинах : матеріали XIII Міжнар. конф. (12–16 черв. 2006 р., м. Київ) / за ред. М. П. Халявка. – К. : ПВП «Задруга», 2006. – 163 с.

12. Стариков Н. Кризис: Как это делается / Николай Стариков. – СПб. : Лидер, 2010. – 304 с.

13. Річний статистичний звіт 2010–2011 Організації країн експортерів нафти [Електронний ресурс] / Hannes Windholz, Pantelis Christodoulides, Mouhamad Moudassir [et al.] // Організація країн-експортерів нафти – 2011. – 108 с. – Режим доступу до статистичного звіту: http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2010_2011.pdf

14. Річний статистичний звіт 2011–2012 Організації країн експортерів нафти [Електронний ресурс] / Hannes Windholz, Pantelis Christodoulides, Mouhamad Moudassir [et al.] // Організація країн-експортерів нафти – 2012. – 106 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2012.pdf

15. Статистичний звіт 2009–2012 Міжнародного валютного фонду [Електронний ресурс] // Міжнародний валютний фонд. – 2012. – 39 с. – Режим доступу до статистичного звіту: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/02/weodata/weoselco.aspx?g=2001&sg=All+countries>

16. Статистичні дані: Енергоємність ВВП країн світу [Електронний ресурс] // Екологія та життя: наук.-попул. освітн. журн. – 2012. – Режим доступу до статистичного звіту: http://www.ecolife.ru/upload/information_system_42/9/8/8/item_988/information_items_988.pdf

17. Новицкий В. Е. Основы международной экономической деятельности : учеб. пособие. / В. Е. Новицкий, О. В. Михайловская. – К. : «Издательский дом «Скиф», 2012. – 272 с.

18. Бараннік В. О. Комплексна методика оцінки та шляхи забезпечення енергетичної незалежності держави: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 21.04.01 «Економічна безпека держави» / Бараннік В. О. – К., 2008. – 23 с.

19. Річний статистичний звіт 2011 по глобальному ринку відновлювальних джерел енергії [Електронний ресурс] / Sultan Ahmed Al Jaber, Adnan Z. Amin, Corrado Clini [et al.] // Мережа співробітників з питань політики у сфері відновлювальних джерел енергії – 2011. – 116 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR2011.pdf

20. Перспективи енергозабезпечення України в контексті світових тенденцій : монографія / Н. Г. Земляний, А. З. Дорошкевич, Т. В. Рязова [та ін.]. – Дніпропетровськ : РФ НІСД, 2008. – 208 с.

21. Річний статистичний звіт 2011 компанії British Petroleum [Електронний ресурс] // Компанія British Petroleum – 2011. – 49 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2011.pdf

22. Річний статистичний звіт 2012 компанії British Petroleum [Електронний ресурс] // Компанія British Petroleum – 2012. – 49 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2012.pdf

23. Річний статистичний звіт по ключових даних енергетичного ринку 2010 Міжнародної енергетичної агенції [Електронний ресурс] // Міжнародна енергетична агенція. – 2010. – 82 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2010/key_stats_2010.pdf

24. Річний статистичний звіт по ключових даних енергетичного ринку 2011 Міжнародної енергетичної агенції [Електронний ресурс] // Міжнародна енергетична агенція. – 2011. – 82 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2011/key_world_energy_stats.pdf

25. Річний статистичний звіт по ключовим даним енергетичного ринку 2012 Міжнародної енергетичної агенції [Електронний ресурс] // Міжнародна енергетична агенція. – 2012. – 82 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/kwes.pdf>

26. Річний статистичний звіт по ринках та перспективах у сфері відновлювальних джерел енергії 2011 Міжнародної енергетичної агенції [Електронний ресурс] // Міжнародна енергетична агенція. – 2011. – 66 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.iea.org/papers/2011/Renew_Tech.pdf

27. Річний статистичний звіт по енергії вітру 2011 Глобальної ради в галузі вітроенергетики [Електронний ресурс] // Глобальна рада в галузі вітроенергетики. – 2011. – 72 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.gwec.net/fileadmin/images/Publications/GWEC_annual_market_update_2010_-_2nd_edition_April_2011.pdf

28. Річний статистичний звіт по геотермальній енергії: міжнародне оновлення ринку 2010 Асоціації у галузі геотермальної енергетики [Електронний ресурс] // Асоціація в галузі геотермальної енергетики. –

2010. – 77 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.geo-energy.org/pdf/reports/gea_international_market_report_final_may_2010.pdf

29. Бюлетень у сфері водневої енергетики 2010 Асоціації з паливних елементів та водневої енергетики [Електронний ресурс] // Асоціація з паливних елементів та водневої енергетики. – 2010. – 4 с. – Режим доступу: http://www.fchea.org/core/import/PDFs/factsheets/The%20Hydrogen%20Economy_NEW.pdf

30. Energy Technology Perspectives: Scenarios and Strategies to 2050. OECD/IEA. – Paris, 2006.

31. Бушуев В. В. Энергетический потенциал и устойчивое развитие / В. В. Бушуев. – М. : ИАЦЭнергия. – 2006. – 320 с.

32. Мазур И. И. Энергия будущего / И. И. Мазур. – М.: Елима. – 2006. – 823 с.

33. Энергетика XXI века: условия развития, технологии, прогнозы // Под. ред. Н. И. Воропай. – Новосибирск, 2004.

34. Дмитриевский А. Проблемы освоения нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья / А. Дмитриевский // ТЭК. Стратегии развития. – 2010. – № 2 (02). – С. 7–10

35. Энергетика: история, настоящее и будущее. Т. 4. Возобновляемая энергетика. Функционирование и развитие энергетики в современном мире / Т. А. Бурячок, З. Ю. Буцьо, Г. Б. Варламов [и др.] ; под ред. В. А. Осадчук. – К. : ООО «Энергетика: история, настоящее и будущее», 2010. – 612 с.

36. Забезпечення енергетичної безпеки України : монографія / С. М. Бевз, Д. В. Волошин, О. І. Закревський [та ін.]. – К. : НІПМБ, 2003. – 264 с.

37. Криволапов А. Н. Энергосбережение и стандартизация как факторы энергетической безопасности / А. Н. Криволапов, В. И. Костенко, Э. П. Островский. – К. : Логос, 1998. – 76 с.

38. Закон України «Про електроенергетику» від 16 жовтня 1997 р. – № 575/97-ВР [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/575/97>

39. Стогній Б. С. Енергетична безпека України. Світові та національні виклики / Б. С. Стогній, О. В. Кириленко, С. П. Денисюк. – К. : Українські енциклопедичні знання, 2006. – 408 с.

40. Савенко Ю. Н. Энергетический баланс (Некоторые вопросы теории и практики) / Ю. Н. Савенко, Е. О. Штейнгауз. – М. : Энергия, 1971. – 184 с.

41. Енергетична безпека України: оцінка та напрямки забезпечення / Ю. В. Продан, Б. С. Стогній, С. М. Бевз [та ін.] ; за ред. Ю. В. Продана, Б. С. Стогнія. – К. : ОЕП «ГРІФРЕ», 2008. – 400 с.

42. Статистичний звіт по енергетичному ринку 2008 року з перспективами до 2030 року Міжнародної енергетичної агенції [Електронний ресурс] // Міжнародна енергетична агенція. – 2008. – Режим доступу до статистичного звіту: [http://www.iea.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/0383\(2008\).pdf](http://www.iea.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/0383(2008).pdf)

43. Chemistry and technology of fuels and oils [Електронний ресурс] / A. L. Lapidus, A. Yu. Krylova, B. P. Tonkonogov // Наука у вищій освіті. – 2000. – Vol. 36. – № 2. – Р. 82–88. – Режим доступу до журналу: <http://www.springerlink.com/content/g34t346350m7p312/>

44. Overview of natural gas. Background. [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.NaturalGas.org. – Режим доступу: www.naturalgas.org/overview/background.asp

45. Natural Gas Basic Statistics [Електронний ресурс] // Департамент інформаційних даних у галузі енергетики США. – Режим доступу: http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural_gas_home#tab2

46. Producing Today's Clean Energy, Ensuring Tomorrow's Innovation [Електронний ресурс] // Independent Petroleum Association of Mountain States

(IPAMS). America's Independent Natural Gas Producers. – Режим доступу: <http://www.ipams.org/media/docs/Callupdraft10.pdf>

47. An Unconventional Future for Natural Gas in the United States oils [Електронний ресурс] / W. A. Ambrose, E. C. Potter, R. Briceno // Журнал новин у галузі енергетики та навколишнього середовища. – 2008. – № 2. – Режим доступу до журналу: http://www.geotimes.org/feb08/article.html?id=feature_gas.html.

48. North American Natural Gas Supply Assessment [Електронний ресурс] // Звіт у галузі енергетики, підготовлений для Американського Фонду Чистого Неба. – 2008. – Режим доступу: http://www.afdc.energy.gov/afdc/pdfs/ng_supply_assessment_2.pdf

49. Producing Gas from Its Source and oils [Електронний ресурс] / C. Boyer, J. Kieschnick, R. Suarez-Rivera [et al.] // Технологічний журнал. – 2006. – Autumn. – Режим доступу до журналу: http://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/ors05/aut05/composite.ashx

50. Groundwater / [Alan R. Freeze, John A. Cherry]. – USA : Prentice hall, 1979. – 604 p.

51. The Marcellus Shale – An Old «New» Gas Reservoir in Pennsylvania [Електронний ресурс] / J. Harper // Бюро топографічних та геологічних досліджень Департаменту збереження та використання природних ресурсів Пенсильванії. – 2008. – Vol. 38. – № 1. – Spring. – Режим доступу: <http://www.dcnr.state.pa.us/topogeo/pub/pageolmag/pdfs/v38n1.pdf>

52. Shale Gas White Paper [Електронний ресурс] / J. K. Frantz, V. Jochen // Технологічний журнал – 2005. – Autumn. – Режим доступу до журналу: http://www.slb.com/services/industry_challenges/unconventional_resources/shale_gas_liquids.aspx

53. Newark, East (Barnett Shale) Field Paper [Електронний ресурс] // Повідомлення Комісії штату Техас з питань побудови залізничних шляхів операторам по бурінню свердловиню – 2009. – Spring. – Режим доступу до

листа-повідомлення: <http://www.rrc.state.tx.us/forms/reports/notices/barnettshalenotice-71607.pdf>

54. National Oil and Gas Assessment [Електронний ресурс] // Програма геологічних досліджень Сполучених Штатів у галузі енергетичних ресурсів. – 2008. – Autumn. – Режим доступу до програми: <http://certmapper.cr.usgs.gov/noga/broker.jsp?theServlet=NogaNewGISResultsServ&theProvince=67&thePage=play>

55. The Barnett Shale: Visitor's Guide to the Hottest Gas Play in the US [Електронний ресурс] // J. Hayden, D. Pursell // Офіційний сайт об'єднання власників мінеральних ресурсів на теренах США. – 2004. – Режим доступу: http://www.nknt.org/Exhibits/Barnett_shale_points2.pdf

56. Shale Gas in North America Emerging Supply Opportunity : Northeast Energy and Commerce Association Fuels Conference / Canadian Society for Unconventional Gas. – Canadian Society for Unconventional Gas, 2008. – 20 p.

57. Геллер Е. Зона неопределенности / Е. Геллер, С. Мельникова // ТЭЖ. Стратегии развития. – 2010. – № 2 (02). – С. 24–33.

58. Final report on unconventional gas in Europe in the framework of the multiple framework service contract for legal assistance TREN/R1/350-2008 lot 1 / law firm Philippe & Partners. – Brussels : law firm Philippe & Partners, 2011. – 104 p.

59. Директива 94/22/ЕС Європейської Ради та Парламенту від 30 травня 1994 року [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.eur-lex.europa.eu. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0022:EN:HTML>

60. Директива 2000/60/ЕС Європейської Ради та Парламенту від 23 жовтня 2000 року [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт [www.ec.europa.eu](http://ec.europa.eu). – Режим доступу: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

61. Директива 2006/21/ЕС Європейської Ради та Парламенту від 15 березня 2006 року [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.eur-lex.europa.eu. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006L0021:EN:NOT>

62. Директива 92/43/ЕЕС Європейської Ради та Парламенту від 21 травня 1992 року [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.eur-lex.europa.eu. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:EN:PDF>

63. Директива 2009/147/ЕС Європейської Ради та Парламенту від 30 листопада 2010 року [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.ec.europa.eu. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/birdsdirective/index_en.htm

64. Директива 85/337/ЕЕС Європейської Ради та Парламенту від 1985 року, поправки від 1997 року, 2003 року, 2009 року [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.ec.europa.eu. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-legalcontext.htm>

65. Директива 2004/35/ЕС Європейської Ради та Парламенту від 21 квітня 2004 року, [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.ec.europa.eu. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/environment/legal/liability/index.htm>

66. Закон № 2011-835 від 13 липня 2011 року – Акт заборони на розвідку та розробку рідких гідрокарбонів та газів шляхом гідравлічних розривів пластів [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт www.hoganlovells.com. – Режим доступу: http://www.hoganlovells.com/files/Publication/84781675-334f-400a-89ac-505e3780ebb7/Presentation/PublicationAttachment/4f4f2d20-0aca-4024-a205-749802a559dc/French%20Legal%20and%20Regulatory_Update_-_July_-August_2011.pdf

67. An Assessment of World Hydrocarbon Resources. Annual Review of Energy and Environment [Електронний ресурс] // Річний звіт щодо енергетики

та навколишнього середовища, напрямок гідрокарбонівих ресурсів – 1997. Vol. 22, page 240. Режим доступу: <http://hassler-j.iies.su.se/courses/climate/Rogner.pdf>

68. Річний статистичний звіт по ключовим даним енергетичного ринку 2009 Міжнародної енергетичної агенції [Електронний ресурс] // Міжнародна енергетична агенція. – 2009. – 82 с. – Режим доступу до річного статистичного звіту: http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/key_world_energy_stats.pdf

69. Офіційний сайт Національного центру геологічних наук Німеччини. – Режим доступу: <http://www.gfz-potsdam.de/portal/gfz/home;jsessionid=15EF937EE9EE604401478721A1D6661F>

70. Офіційний сайт компанії ConocoPhillips. – Режим доступу: <http://www.conocophillips.com/EN/Pages/index.aspx>

71. Офіційний сайт компанії Marathon. – Режим доступу: <http://www.marathon.com/>

72. Офіційний сайт компанії ExxonMobile. – Режим доступу: <http://www.exxonmobil.com/Corporate/>

73. Офіційний сайт компанії San Leon Energy. – Режим доступу: <http://www.sanleonenergy.com/sanleon/>

74. Офіційний сайт компанії Talisman Energy. – Режим доступу: <http://www.talisman-energy.com/>

75. Офіційний сайт компанії Sinopec. – Режим доступу: http://english.sinopec.com/about_sinopec/subsidiaries/subsidiaries_joint_ventures/20080326/3086.shtml

76. Energy Information USA Administration Report [Електронний ресурс] // Департамент статистики Міністерства енергетики США. – Режим доступу: <http://205.254.135.7/totalenergy/data/annual/index.cfm>

77. Офіційний сайт компанії Sabine Pipe Line LLC. – Режим доступу: <http://www.sabinepipeline.com/>

78. Офіційний сайт компанії IHS CERA. – Режим доступу:
<http://www.ihc.com/index.aspx>

79. Офіційний сайт компанії Chesapeake Energy. – Режим доступу:
<http://www.chk.com/Pages/default.aspx>

80. Закон України «Про затвердження загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року» від 21 квітня 2011 р. – № 3268-VI [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України – 2012. – Режим доступу до закону:
<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3268-17>

81. Геологический словарь / [ред.-упоряд. К. Н. Паффенгольц]. – М. : Недра, 1973. – 456 с.

82. Лукін О. Ю. Сланцевий газ та перспективи його видобування в Україні. Стаття 1. Сучасний стан проблеми сланцевого газу (у світлі досвіду освоєння його ресурсів у США) / О. Ю. Лукін // Геологічний журнал. – 2010. – № 3. – С. 17–33

83. Руководство по наилучшей практике эффективной дегазации источников метановыделения и утилизации метана на угольных шахтах [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт Об'єднаної національної економічної Європейської комісії www.unecse.org. – Режим доступу:
http://www.unecse.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/cmm/pub/BestPractGuide_MethDrain_es31_r.pdf

84. Геологічний словник [Електронний ресурс] // Інформаційний сайт онлайн-словників, розділ Геологічні www.slovarionline.ru. – Режим доступу:
http://slovarionline.ru/geologicheskaya_entsiklopediya/page/tektogenez_pervichnyiy_.16671/

85. Геология нефти и газа: учебник для вузов / Э. А. Бакиров, В. И. Ермолкин, В. И. Ларин [и др.] ; за ред. Э. А. Бакирова. – М. : Недра, 1990. – 240 с.

86. Искусственные углеводородные месторождения и геологические предпосылки их создания в нефтегазоносных регионах Украины [Электронный ресурс] / А. Е. Лукин // Геологічний журнал. – 2010. – № 1. – С. 42–57. – Режим доступа до журналу: <http://dspace.nbuv.gov.ua:8080/dspace/handle/123456789/28409>

87. Дисперсные системы [Электронный ресурс] // Інформаційний сайт з хімії. – Режим доступа: <http://www.ximuk.ru/encyklopedia/1393.html>

88. Дискретная фаза [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт з нафти і газу. – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id559070p1.html>

89. Математичне моделювання впливу систем орієнтації тріщин і каверн на анізотропію пружних і акустичних властивостей карбонатних колекторів [Электронный ресурс] / І. Безродна // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2010. – № 49. – С. 17–21. – Режим доступа до журналу: http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/host/10.23.10.100/db/ftp/visnyk/geolog_49_2010.pdf

90. Оклюзия [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт. – Режим доступа: <http://vseslova.com.ua/word/%D0%9E%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D0%B7%D1%96%D1%8F-74482u>

91. Мерфи М. А. Международный стратиграфический справочник: Скорочена версія [Электронный ресурс] / М. А. Мерфи, А. Сальвадор. – М. : ГЕОС. – 2002. – 38 с. – Режим доступа: <http://rogov.zwz.ru/igs.pdf>

92. Лукин А. Е. Сланцевый газ и перспективы его добычи в Украине. Ст. 2. Черносланцевые комплексы Украины и перспективы их газоносности в Вольно-Подолии и Северо-Западном Причерноморье / О. Ю. Лукин // Геологічний журнал. – 2010. – № 4. – С. 7–24

93. Методи розчленування і кореляції осадових товщ [Электронный ресурс] // Інформаційний сайт факультету геології Львівського національного

університету імені Івана Франка. – Режим доступу: http://www.franko.lviv.ua/faculty/geology/HIST_GEO/E-books/Zip_pdf/Stratygraphy-Leshchukh-R4.pdf

94. Лукин А. Е. Феномен пограничных стратонов и его значение для решения ключевых проблем теоретической и прикладной геологии / А. Е. Лукин // Геологічний журнал. – 2003. – № 2. – С. 7–26

95. Биологический словарь [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт. – Режим доступу: <http://bioword.narod.ru/O/O081.htm>

96. Менілітові сланці [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D1%96%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96

97. Свита геологическая [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт. – Режим доступу: <http://bse.sci-lib.com/article100330.html>

98. Пылеватые и глинистые сцементированные породы. Часть 1 [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт. – Режим доступу: http://arsena-hotel.com/gruntovedenie/kharakteristika_porod/pylevatye_porody1/

99. Менілітові сланці Карпат / В. Б. Порфір'єв, Й. В. Гренберг, М. Р. Ладиженський [та ін.]. – К. : Вид-во АН УРСР, 1963. – 265 с.

100. Кобранова В. М. Петрофизика [Электронный ресурс] / В. М Кобранова. – М. : Недра. – 1986. – 392 с. – Режим доступу: <http://www.twirpx.com/file/>

101. Колтун Ю. В. Генерація вуглеводнів у флішових відкладах внутрішньої зони Передкарпатського прогину / Ю. В. Колтун // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1998. – № 3. – С. 148–153.

102. Импактные (коптогенные) горные породы [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт з мінералів та гірських порід. – Режим доступу: <http://kristallov.net/impaktityi.html>

103. Предмет и задачи литологии [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт з геології. – Режим доступу: <http://www.geolib.net/lithology/predmet-i-zadachi-litologii.html>

104. Глинисті породи [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт з геології. – Режим доступу: <http://geolab.com.ua/2011/02/hlynysti-porody/>

105. Горючие сланцы [Электронный ресурс] // Інформаційний енциклопедичний сайт з гірничої справи. – Режим доступу: <http://www.mining-enc.ru/g/goryuchie-slancy/>

106. Фациальные и катагенетические особенности мезозойских нефтегазоносных отложений Западной Сибири (на примере центральных и северных районов) [Электронный ресурс] // Інформаційний сайт. – Режим доступу: <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3880070>

107. Научно-технический и энциклопедический словарь. Девон [Электронный ресурс] // Інформаційний сайт. – Режим доступу: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ntes/1345/%D0%94%D0%95%D0%92%D0%9E%D0%9D>

108. Алевроліти. [Электронный ресурс] // Інформаційний юридичний сайт. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/TM023892.html

109. Силурийский период [Электронный ресурс] // Інформаційний сайт з біології. – Режим доступу: <http://sbio.info/page.php?id=12225>

110. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 р. № 1297 [Электронный ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1297-2011-%D0%BF>

111. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 р. № 1298 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: [http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1298-2011- %D0 %BF](http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1298-2011-%D0%BF)

112. Зміни, що були внесені Постановою Кабінету Міністрів України від 06.02.2012 р. № 77 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: [http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/77-2012- %D0 %BF](http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/77-2012-%D0%BF)

113. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.05.2012 р. № 269-р [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/269-2012- %D1 %80](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/269-2012-%D1%80)

114. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.05.2012 р. № 270-р [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/270-2012- %D1 %80](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/270-2012-%D1%80)

115 Марковська В. С. Енергетичний сектор – зміна зовнішньої політики України / В. С. Марковська // Криворізька сесія 1-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Придніпровські соціально-гуманітарні читання, частина III» (24 листоп. 2012 р.) – Кривий Ріг, 2012. – С. 40–41.

116. Марковська В. С. Проблеми економічного розвитку регіонів: енергетичний вектор / В. С. Марковська // Міжнародна науково-практична конференція «Економіка: сучасний стан та пріоритети розвитку» (25 трав. 2012 р., м. Сімферополь). – Сімферополь, 2012. – С. 77–79.

117. Марковська В. С. Сланцевий газ: новий вектор зовнішньої політики України / В. С. Марковська // 2-га Всеукраїнська наукова конференція з міжнародною участю «Сучасні соціально-гуманітарні

дискурси» (20 жовт. 2012 р., м. Дніпропетровськ). – Дніпропетровськ, 2012. – С. 22–24;

118. Марковська В. С. Енергетична безпека – запорука сталого розвитку світового господарства / В. С. Марковська // IX Міжнародна інтернет-конференція «Формування та розвиток економіки в сучасних умовах господарювання» (5–6 берез. 2013 р. м. Луцьк). – Луцьк, 2013. – С. 12–14;

119. Марковська В. С. Сланцевий газ – запорука енергетичної безпеки / В. С. Марковська // Міжнародна науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів, присвячена 150-річчю академіка В. І. Вернадського (19–20 квіт. 2013 р., м. Сімферополь). – Сімферополь, 2013. – С. 171–173;

120. Марковська В. С. Зовнішні та внутрішні фактори, що визначають пріоритетні напрями модернізації зовнішньоекономічної діяльності у енергетичному секторі / В. С. Марковська // Наукова конференція «Світовий досвід удосконалення зовнішньоекономічної діяльності в контексті концепції сталого розвитку» (18 жовт. 2012 р., м. Київ). – К., 2012. – С. 71–74;

121. Марковська В. С. Енергетичний щабель трансформації – запорука ефективного функціонування економіки / В. С. Марковська // 2-га міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Ринкова природа інституційних трансформацій сучасних економічних систем» (18–20 квіт. 2013 р., м. Чернівці). – Чернівці. – 2013. – С. 42–44;

122. Марковська В. С. Новий глобальний енергетичний порядок: сланцевий газ / В. С. Марковська // 7-ма міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми глобальних процесів у світовій економіці» (7–8 листоп. 2012 р., м. Київ). – К., 2012. – С. 17–20;

123. Марковська В. С. Сланцевий газ – інноваційний фактор змін сил в рамках регіональної інтеграції / В. С. Марковська // Міжнародна науково-

практична конференція «Інтеграційні пріоритети України в сучасному гео економічному просторі» (28–29 верес. 2012 р., м. Сімферополь). – Сімферополь, 2012. – С. 55–57;

124. Марковська В. С. Сланцевий газ: зміна вектору міжнародних відносин України / В. С. Марковська // 1-ша Всеукраїнська науково-практична конференція «Придніпровські соціально-гуманітарні читання» (22 верес. 2012 р., м. Бердянськ). – Бердянськ, 2012. – С. 45–47.

125. Марковська В. С. Shale gas market in north america states (Ринок сланцевого газу в країнах Північної Америки) / В.С. Марковська // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 2 (152). – С. 39–46.

126. Марковська В. С. Перспективи видобутку і споживання сланцевого газу в країнах Європейського Союзу / В. С. Марковська // Економічний часопис – XXI. – 2013. – № 3–4 (2). – С. 17–20.

127. Марковська В. С. Енергетична безпека – базис сталого стратегічного розвитку країни / В. С. Марковська // Стратегія розвитку України. – 2012. – № 1. – С. 153–158.

128. Марковська В. С. Сланцевий газ – вектор безпечного розвитку / В. С. Марковська // Науковий журнал Інституту світової економіки і міжнародних відносин НАН України. – 2012. – № 4 (69) – С. 223–231.

129. Марковська В. С. Світовий ринок в розрізі сегменту видобутку сланцевого газу і роль України на ньому / В. С. Марковська // Науковий вісник Чернівецького національного університету. – 2012. – № 623–626. – С. 139–143.

130. Марковська В. С. Оцінка перспектив розвитку сектору сланцевого газу в Україні як спосіб диверсифікації енергопостачання / В. С. Марковська // Науковий вісник Чернівецького Національного Університету. – 2012. – № 650–652. – С. 224–229.

131. Марковська В. С. Сланцевий газ – нова віха розвитку світової економіки / В. С. Марковська // Науковий вісник Чернівецького торгівельно-економічного Інституту. – 2012. – № 4 (48). – С. 83–86.

132. Марковська В. С. Розробка родовищ сланцевого газу в Україні: економічна доцільність / В. С. Марковська // Стратегія розвитку України. – 2012. – № 3. – С. 139–144.

133. Марковська В. С., Хахлюк А. М. Економічні та правові аспекти формування ринку сланцевого газу в Україні / В. С. Марковська, А. М. Хахлюк // Стратегія розвитку України. – 2013. – № 3. – С. 175–178.

134. Марковська В. С. Мировой энергетический рынок: фундамент мирового развития // Міжнародна науково-практична конференція «Міжнародні відносини і інтеграційні проекти на пострадянському просторі» (18–19 трав. 2012 р., м. Дніпропетровськ). – Дніпропетровськ, 2012. – С. 95–97.

135. Марковська В. С. Вектори зовнішньої політики України в розрізі сектору сланцевого газу // Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Науковий діалог Схід-Захід» (10 лип. 2013 р., м. Кам'янець-Подільський). – Кам'янець-Подільський, 2013. – С. 93–95.

136. Лібанова М. Е. Модернізація економіки України в контексті соціальних викликів / М. Е. Лібанова // Демографічна та соціальна економіка. – 2011. Вип. 1 (15). – К. : Інститут демографії та соціальних досліджень ім. В. М. Птухи НАН України, 2011. – С. 24–38.

137. Енергетичний менеджмент / А. В. Праховник, В. П. Розен, О. В. Разумовський [та ін.] ; за ред. А. В. Праховника. – К. : НТУУ «КПІ», 1999. – 184 с.

138. Подолець Р. З. Енергетичне моделювання: іноземний досвід і напрями перспективних досліджень в Україні [Електронний ресурс] / Р. З. Подолець // Економіко-математичні методи і моделі прогнозування. –

Режим доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/dspace/bitstream/handle/123456789/19804/09--Podolec.pdf?sequence=1>

139. Постанова Кабінету Міністрів України від 12 грудня 1994 р. «Про затвердження переліків корисних копалин Загальнодержавного та місцевого значення» [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до постанови: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/827-94-%D0%BF>

140. Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.2010 р. № 243 «Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел та альтернативних видів палива на 2010–2015 роки» [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до постанови: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF>

141. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програми розвитку внутрішнього виробництва» від 12 вересня 2011 р. № 1130 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до Постанови: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1130-2011-%D0%BF>

142. Постанова Кабінету Міністрів України № 397 від 15.05.2012 р. «Про деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня на 2012–2016 роки» [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до Постанови: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/397-2012-%D0%BF>

143. Указ Президента України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики» від 23.11.2011 р. № 1059/2011 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до Указу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1059/2011>

144. Закон України «Про угоди про розподіл продукції» від 14.09.1999 р. № 1039-XIV [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1039-14>

145. Постанова Кабінету Міністрів України «Про утворення Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України» від 25.05.1998 р. № 747 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до постанови: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/747-98- %D0 %BF](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/747-98-%D0%BF)

146. Національна програма «Нафта і газ України до 2010 року», затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 21 червня 2001 р. № 665 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до програми: [http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/665-2001- %D0 %BF](http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/665-2001-%D0%BF)

147. Закон України «Про нафту і газ» від 12.07.2001 р. № 2665-III [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2665-14>

148. Закон України «Про трубопровідний транспорт» від 15.05.1996 р. № 192/96-ВР [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/192/96- %D0 %B2 %D1 %80](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/192/96-%D0%B2%D1%80)

149. Постанова КМУ «Про забезпечення споживачів природним газом» від 27.12.2001 р. № 1729 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до постанови: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1729-2001-%D0 %BF](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1729-2001-%D0%BF)

150. Бюджетний кодекс України від 08.07.2010 р. № 2456-VI [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до кодексу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2456-17>

151. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до кодексу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>

152. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до кодексу: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213/95- %D0 %B2 %D1 %80](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80)

153. Кодекс України «Про надра» від 27.07.1994 р. № 132/94-ВР [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/132/94- %D0%B2%D1%80](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80)

154. Лісовий кодекс України від 21.01.1994 р. № 3852-XII [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до кодексу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>

155. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до кодексу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>

156. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

157. Закон України «Про екологічну експертизу» від 09.02.1995 р. № 45/95-ВР [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/45/95- %D0 %B2 %D1 %80](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/45/95-%D0%B2%D1%80)

158. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 р. № 3038-VI [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>

159. Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 р. № 1862-IV [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1862-15>

160. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>

161. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної Ради України. – 2012. – Режим доступу до закону: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>

Додаток А

**Порівняльна характеристика родовищ США
про видобутку сланцевого газу**

№ з/п	Басейн покладів сланцевого газу	Barnett	Fayetteville	Haynesville	Marcellus
1.	Підрахована площа басейну, км ²	12 955	23 318	23 318	246 136
2.	Глибина, м	1 981–2 591	305–2 134	3 200–4 115	1 219–2 591
3.	Насиченість газом, м ³ /т	8 495–9 911	1 699–6 230	2 832–9 345	1 699–2 832
4.	Видобуток води, бар. на день	відсутній			

№ з/п	Басейн покладів сланцевого газу	Woodford	Antrim	New Albany
1.	Підрахована площа басейну, км ²	28 500	31 091	112 705
2.	Глибина, м	1 829–3 353	183–671	152–607
3.	Насиченість газом, м ³ /т	5 663–8 495	1 133–2 832	1 133–2 265
4.	Видобуток води, бар. на день	Відсутній	5–500	5–500

Словник термінів

Алевроліти – зцементовані осадові породи, що складаються переважно з частинок алевритової фракції розміром 0,01–0,1 мм, типові як для платформних, так і для складчастих зон [100].

Аргіліти – зцементовані породи глинистого та пилуватого складу, що утворюються відповідно при скам'янінні піщано-пилуватих та глинистих порід унаслідок їх ущільнення, зростання температури, кристалізації колоїдів, властиві головним чином платформним зонам [90].

Девон – геологічний період палеозойської ери, тривав від 408 до 360 млн років тому [99].

Дегазація – природний або штучний процес видалення газів з їх джерел (рудних покладів, вугільних пластів, нафти, скупчень вільних газів у зонах тектонічних зрушень, тощо) [75].

Дискретна газова фаза – період, у якому газ складається з відділюваних одна від одної частин, не містить каталізатора, а отже, реакції в ньому не відбуваються [80].

Дисперсний газ – газ, що являє собою гетерогенну систему з двох фаз чи більше та добре розвинутою роздрібненістю розподілу між фазами [79].

Імпактна природа – природа виникнення продуктів перетворення вихідних порід інших типів, таких як магматичні, метаморфічні, осадові, в разі високошвидкісного зіткнення малих космічних тіл із Землею [94].

Каверни – порожнини неправильної будови чи округлої форми в гірських породах, розміром більше 1 мм, що виникають, головним чином унаслідок вимивання водою розчинних часток, карстових явищ, чи застигання лави, яка добре насичена газовими компонентами [81].

Каолініт-гідрослюдястий – такий, що є за своєю сутністю глинистою породою з високим рівнем переважання одного глинистого мінералу [96].

Катагенетична перетвореність керогену – перетвореність керогену, що починається від часу відкладення осадів і триває протягом усього часу його існування [98].

Кероген – синтетична накопичена осадовими породами органічна речовина з високим рівнем виходу смол, за умов сухого переганання, та обмеженим виходом бітумів, що екстрагуються органічними розчинниками за умов низьких температур [97].

Колектор – гірська порода, що містить порожнини (системи тріщин, пори, каверни) та може фільтрувати й містити нафту, газ, воду тощо [77].

Літологія – наука про осади, осадові породи, їхні природні взаємопоєднання, пов'язані з ними корисні копалини, процеси, умови, осадонакопичення, перетворення осадів на породу та подальші зміни [95].

Менілітовий – такий, що належить до підрозділу олігоцен-міоценових відкладів складчастих Карпат і Передкарпатського прогину [88].

Оклюзія – поглинання речовини з газового середовища твердими тілами або розплавами [82].

Олігоцен – третя епоха палеогену, наступна за еоценом і передуює міоцену, з початком 37 млн років тому і закінченням 25 млн років тому [87].

Петрофізичні властивості – властивості гірських порід, включаючи щільність, коефіцієнти пористості, проникності, питому електропровідність, намагніченість, радіоактивність [92].

Світа – основна одиниця регіональних стратиграфічних підрозділів, утворена пластами осадових, вулканогенних чи метаморфічних гірських порід, однорідними чи неоднорідними за своїм складом, адже складається з порід різного типу [89].

Силур – третій період палеозойської ери, що розпочався 438 млн років тому і закінчився 408 млн років тому [101].

Стратон – об'єднання порід за певною групою ознак, наприклад, літолого-фаціальних [85].

Тектогенез – вертикальні рухи, що виникають унаслідок дії ендогенних сил і формують глибинні геологічні структури [76].

Хроностратиграфічний – поділений на підрозділи, що базуються на часі формування гірських порід [83].

Центральnobасейновий газ – ущільнені колектори з дисперсним газом [78].

Додаток В

Розрахунок економічної доцільності видобутку сланцевого газу

Застосовуючи емпіричний метод дослідження, за відсутності пілотних проектів буріння на теренах України, використаємо обсяг видобутку сланцевого газу в США на одну свердловину. У середньому він становить 500 тис м³ на добу, знижуючись після першого року на 70 % і кожного наступного року – на 10 % (таблиця В.1).

Таблиця В.1

**Перспективний обсяг видобутку сланцевого газу за свердловинами
(можливий дебіт)**

Рік видобутку	Обсяг видобутку на свердловину за добу, тис м ³	Обсяг видобутку на свердловину за рік, тис м ³	Сукупний видобуток за перших k років, тис м ³
1-й	500	182500	182500
2-й	150	54750	237250
3-й	135	49275	286525
4-й	121,5	44347,5	330872,5
5-й	109,35	39912,75	370785,25
6-й	98,415	35921,475	406706,725
7-й	88,5735	32329,3275	439036,0525
8-й	79,71615	29096,39475	468132,4473
9-й	71,744535	26186,75528	494319,2025
10-й	64,5700815	23568,07975	517887,2823

Джерело: за власними розробками автора

Надалі скористаємося рекурентним співвідношенням ($a_{n+1}=F(a_n, a_{n-1}, \dots, a_{n-k+1})$), де F – певна функція від k аргументів, що обчислює наступні члени числової послідовності через значення її попередніх членів).

Рекурентна формула кількості видобутого газу за i -й рік за умови, що щорічно видобуток зменшується на 10 % , млн м³:

$$Y_i = \begin{cases} 182,5, & i = 1 \\ 54,75 \cdot 0,9^{i-2}, & i \geq 2. \end{cases}$$

Отже, сукупний видобуток за перших k років, млн м³:

$$S_n = 182,5 + 547,5(1 - 0,9^{k-1}).$$

Гранично можливий видобуток газу, млн м³:

$$S = 182,5 + 547,5 = 730.$$

Отримано за формулами для геометричної прогресії:

1. Формула суми n -перших членів геометричної прогресії:

$$S_n = \frac{b_1(1 - q^n)}{1 - q},$$

$$S_n = \frac{b_1 - b_n \cdot a}{1 - q},$$

де $q \neq 1$;

2. Формула суми членів нескінченно спадної геометричної прогресії:

$$S = \frac{b_1}{1 - q},$$

де $q \neq 1$.

Графічно це виглядає так (рис. В.1).

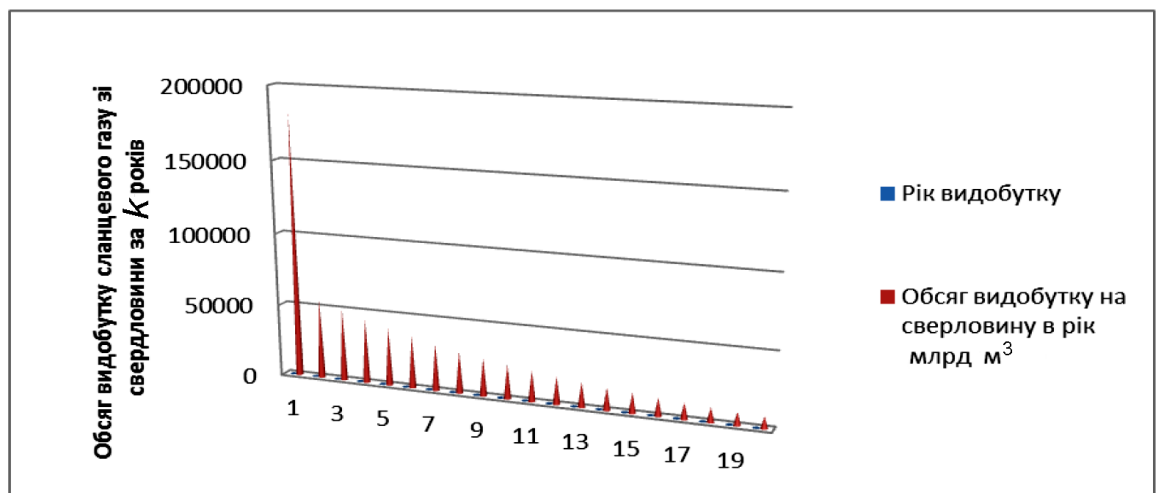


Рис. 1.1. Обсяг видобутку сланцевого газу на k -й рік, млрд м³

Оскільки, як наведено в дослідженні, середній цикл життя однієї свердловини становить 8–12 років, застосуємо середній показник: $(8 + 12)/2 = 10$ років.

За експертними оцінками та емпіричними дослідженнями по США щодо можливих темпів зростання будівництва бурових майданчиків, під'їзних шляхів та створення необхідної інфраструктури для промислового видобутку сланцевого газу можемо визначити реальний показник – створення 550 свердловин на початок року.

Тоді, за умовами проекту на початок 11-го року ми повинні побудувати нові свердловини. Виходячи з факту прогнозного високого рівня геологічної вивченості території та наявності доходів від попередніх років, можна припустити створення майже вдвічі більшої кількості свердловин – 918.

Посилаючись на досвід країн-лідерів видобутку сланцевого газу та прогнозу стабільність економічного розвитку країни, на 15-й рік кількість свердловин орієнтовно має збільшитись ще на 255 % – до 2344 одиниць.

Таким чином, на 20-й рік на проекті працюватиме 2344 свердловини – 7–8 років і 918 – 10 років. Загальна кількість свердловин на родовищах становитиме 3262 одиниці. Схематично це відображається на рисунку В.2.

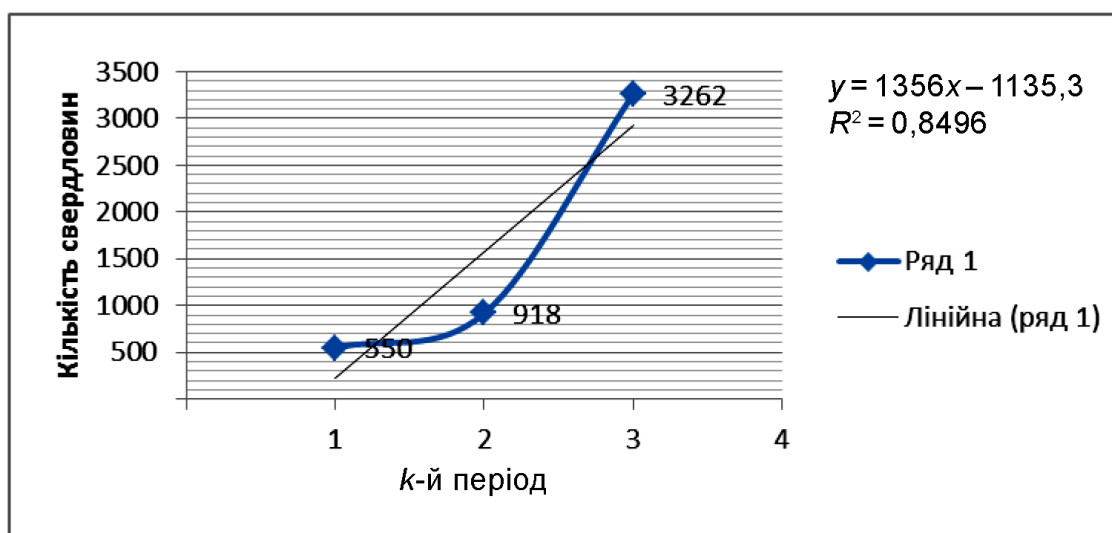


Рис. В.2. Динаміка коефіцієнта зростання кількості свердловин

Виходячи з того, що одна свердловина на 5-й рік за сукупністю даватиме 40 млн м³ (див. табл. В.1), можемо визначити сукупний обсяг видобутого газу: $550 \cdot 40 \text{ млн м}^3 = 22 \text{ млрд м}^3$. Своєю чергою обсяг

видобутку газу на 20-й рік становитиме: $918 \cdot 20 \text{ млн м}^3 + 1426 \cdot 32 \text{ млн м}^3 = 97 \text{ млрд м}^3$.

Маючи вартість однієї свердловини по видобутку сланцевого газу в США (3–10 млн дол. США), розраховуємо витрати на одну свердловину:

$(3+10) / 2 = 6,5 \text{ млн дол. США}$ – ціна однієї свердловини;

$550 \cdot 6,5 = 3,6 \text{ млрд дол. США}$ – витрати на початок 1-го року;

$918 \cdot 6,5 = 5,97 \text{ млрд дол. США}$ – витрати на початок 11-го року;

$2344 \cdot 6,5 = 15,27 \text{ млрд дол. США}$ – витрати на початок 14-го року.

У структурі витрат обов'язковими є:

- бурова установка – 25 % загальних витрат;
- помпи високого тиску для процедури гідророзриву пласта та інтенсифікації проток – 30–40 %;
- трубна продукція – 10–15 %.

Отже, обчислюємо сукупні виробничі витрати. На 5-й рік видобутку, враховуючи попередньо надані показники (враховується нижня межа), їх обсяг становитиме:

$3,6 + (0,25 \cdot 3,6) + (1,08 \cdot 3,6) + (0,36 \cdot 3,6) = 5,94 \text{ млрд дол. США}$.

На 20-й рік видобутку, враховуючи попередньо надані показники (береться до уваги нижня межа), їх обсяг становитиме:

$3,6 + 5,97 + 15,27 + (0,25 \cdot 24,84) + (0,3 \cdot 24,84) + (0,1 \cdot 24,84) = 40,99 \text{ млрд дол. США}$.

Далі слід розрахувати собівартість видобутку сланцевого газу за проектом його видобутку для всіх свердловин (їх кількість змінюється залежно від року початку проекту видобування разом з дебітом – обсягом газу, що вилучається, на свердловину) за 20 років з урахуванням прогнозних змін інфляції (табл. В.2). При цьому застосовуватимемо нарахування складних відсотків, а тому показник інфляції можна записати в такому вигляді: $(1+i_k)$, де k – відповідний рік видобутку сланцевого газу.

Таблиця 1.2

**Собівартість видобутку сланцевого газу за свердловинами,
млрд дол. США**

Роки	Сукупний видобуток за всіма свердловинами, млрд м ³	Собівартість газу, млрд дол. США	Інфляція, (1 + <i>i_k</i>)
1	100,375	17063,75	1,19
2	30,11	5119,13	1,25
3	27,10	4607,21	1,07
4	24,39	4146,49	1,03
5	21,95	3731,84	1,04
6	19,76	3358,66	1,02
7	17,78	3022,79	1,01
8	16,00	2720,51	0,998
9	14,40	2448,46	0,996
10	12,96	2203,62	0,999
11	167,54	28480,95	1,005
12	50,26	8544,29	1,021
13	45,24	7689,86	1,022
14	468,49	79643,47	1,004
15	164,97	28045,56	1,01
16	148,50	25241,01	1,022
17	133,63	22716,91	1,036
18	120,27	20445,22	1
19	108,24	18400,69	0,996
20	97,42	16560,63	0,998

Джерело: за власними розробками автора

Оскільки за цим видом інвестицій мають нараховуватись складні відсотки, застосуємо таку формулу розрахунку майбутньої вартості грошей:

$$FV = PV(1 + i)^t.$$

Отже, розраховуємо майбутню вартість витрат на кінець *k*-го року:

$$FV_k = PV \cdot (1+i_1) \cdot (1+i_2) \cdot \dots \cdot (1+i_k),$$

де *k* – від 1 до 20 років (табл. В.3).

Таблиця В.3

Майбутня вартість витрат на видобуток сланцевого газу

Роки	Інфляція	Майбутня вартість грошей на 21-й рік, млрд дол. США
1	1,19	33308,95
2	1,22	8397,22
3	1,07	6046,00
4	1,03	5085,42
5	1,04	4443,57
6	1,02	3845,40
7	1,01	3393,00
8	0,998	3023,46
9	0,996	2726,57
10	0,999	2463,77
11	1,005	31875,19
12	1,021	9514,98
13	1,022	8387,35
14	1,004	84997,43
15	1,01	29811,66
16	1,022	26564,84
17	1,036	23393,70
18	1	20322,00
19	0,996	18290,44
20	0,998	16527,50

Джерело: за власними розробками автора

Сумарна вартість проекту станом на 21-й рік становитиме 342 419 млрд дол. США.

Таблиця В.4

Майбутня вартість доходів з видобутку сланцевого газу за роками

Роки	Інфляція	Майбутня вартість доходів на 21-й рік, млрд дол. США
1	1,19	70536,61
2	1,25	17782,34
3	1,07	12803,28
4	1,03	10769,12
5	1,04	9409,91
6	1,02	8143,19
7	1,01	7185,17
8	0,998	6402,62
9	0,996	5773,91
10	0,999	5217,40
11	1,005	67500,37
12	1,021	20149,37
13	1,022	17661,45
14	1,004	179994,56
15	1,01	63130,56
16	1,022	56254,96
17	1,036	49539,59
18	1	43036,32
19	0,996	38732,69
20	0,998	34999,42

Джерело: за власними розробками автора

За аналогією, в нашому випадку формула майбутньої вартості грошей на кінець k -го року буде мати наступний вигляд:

$$FV_k = PV \cdot (1+i_1) \cdot (1+i_2) \cdot \dots \cdot (1+i_k),$$

де k – від 1 до 20 років.

Враховуючи той факт, що вартість постачання газу для підприємств становить 5 900 грн (станом на 04.12.2014 р.), визначаємо майбутню вартість доходів за роками (табл. В.4). При цьому курс гривні до долара США становить 1 дол. США = 16,00 грн.

Отже, сумарні доходи від проекту станом на 21-й рік становитимуть 725122,87 млрд дол. США.

Схематично динаміка доходів та витрат за проектом видобутку сланцевого газу відображена на рис. В.3. (ряд 1 – витрати, ряд 2 – доходи за k -й період.

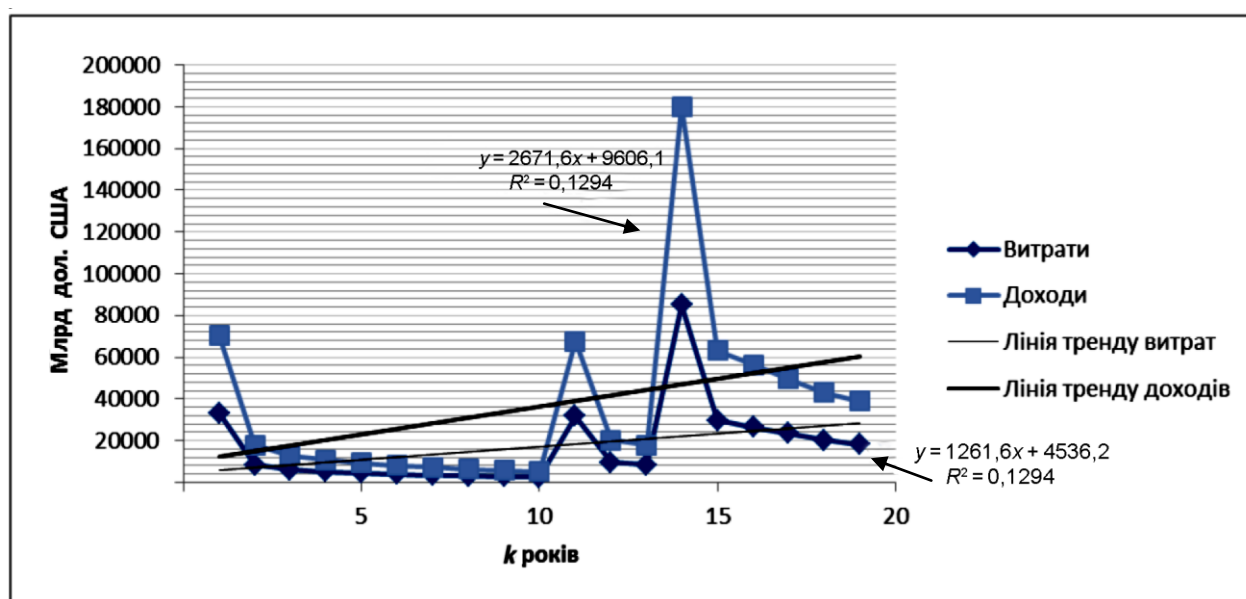


Рис. 1.3 Динаміка прогнозу доходів і витрат за проектом

Валовий прибуток можна отримати віднімаючи від доходів собівартість реалізованої продукції. Запишемо в числовому виразі:

$$725122,87 - 342419 = 382\,703,87 \text{ млрд дол. США.}$$

На підставі отриманої інформації побудуємо лінійну регресію (табл. В.5).

$$\text{Нехай модель має такий вигляд: } y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4,$$

де x_1 – собівартість; x_2 – обсяг видобутку на 1 свердловину (дебіт); x_3 – кількість свердловин; x_4 – ціна продажу газу; y – прибуток.

Таблиця В.5

Показники для побудови лінійної регресії

Прибуток (y)	Собівартість (x_1)	Обсяг на одну свердловину (x_2)	К-ть свердловин (x_3)	Ціна продажу (x_4)
70536,61361	17063,75	182500	550	361
17782,33956	5119,125	54750	550	362
12803,28449	4607,213	49275	550	363
10769,11779	4146,491	44347,5	550	364
9409,908751	3731,842	39912,75	550	365
8143,190265	3358,658	35921,48	550	366
7185,167881	3022,792	32329,33	550	367
6402,624844	2720,513	29096,39	550	368
5773,91018	2448,462	26186,76	550	369
5217,388717	2203,615	23568,08	550	370
67500,40334	28480,95	21211,27	918	371
20149,37413	8544,285	19090,14	918	372
17761,44635	7689,857	17181,13	918	373
179994,5582	79643,47	15463,02	2344	374
63130,56245	28045,56	13916,72	2344	375
56254,95664	25241,01	12525,04	2344	376
49539,58999	22716,91	11272,54	2344	377
43036,32335	20445,22	10145,29	2344	378
38732,69102	18400,69	9130,757	2344	379
34999,4196	16560,62	8217,681	2344	380

Джерело: за власними розробками автора

Результати:

Регресійна статистика	
Множинний R	0,999629
R -квадрат	0,999257
Нормований R -квадрат	0,999059
Стандартна похибка	1247,688
Спостереження	20

Дисперсний аналіз

	df	SS	MS	F	Значимість F	
Регресія	4	31423427579	7855856895	5046,398	2,8813E-23	
Залишок	15	23350886,08	1556725,739			
Загалом	19	31446778465				

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t -статистика	P -Значення	Нижні 95 %	Верхні 95 %
у-перетин	-156982	50220,71	-3,12584	0,006941	-264025	-49939
Змінна x_1	2,32314	0,022782	101,9741	9,9E-23	2,274582	2,371698
Змінна x_2	0,216331	0,011149	19,40447	4,89E-12	0,192568	0,240093
Змінна x_3	-2,17917	0,941128	-2,31548	0,035155	-4,18513	-0,1732
Змінна x_4	414,292	137,2728	3,018021	0,008649	121,7021	706,882

Залежна змінна	Коефіцієнт регресії					R^2
	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	
Прибуток	-156983	2,3	0,21	-2,18	414	0,99

Загальна формула лінійної регресії

$$y = -156983 + 2,3x_1 + 0,21x_2 - 2,18x_3 + 414 \cdot x_4$$

вказує на те, що в цій моделі має найбільший вплив на прибуток ціна продажу.

Коефіцієнт $A_0 = -156983$ показує, що коли всі інші показники дорівнюють 0, то ми маємо такий збиток.

$R^2 = 0,99$ вказує на те, що наша модель на 99 % залежить від вище наведених факторів, і лише на 1 % від інших.

Множинний $R = 0,99$ показує високий ступінь залежності між залежною і незалежними змінними.

Також усі Р-значення коефіцієнтів менші за рівень статистичної значущості 5 %, або 0,05, що також свідчить про те, що модель правильна.

Додаток Г

**Проект ЗУ (пропозиція автора)
вноситься народним депутатом
України ПІБ (посвідчення №)**

ЗАКОН УКРАЇНИ

Про сланцевий газ

Цей Закон визначає основні правові, економічні та організаційні засади з здійснення державного регулювання з пошуку, розробки родовищ і видобутку сланцевого газу на території України та регулює відносини пов'язані з особливостями пошуку, розробки родовищ та видобутку сланцевого газу з метою забезпечення енергетичної безпеки України, задоволення потреб країни в стратегічному виді енергетичних ресурсів, для зменшення залежності держави від постачання природного газу з одного джерела, для розвитку конкурентних відносин у галузі нетрадиційного газу, захисту прав усіх суб'єктів відносин, що виникають у зв'язку з геологічним вивченням сланцевого газу, пошуку, розробки родовищ і видобутку сланцевого газу, та споживачів сланцевого газу і працівників галузі.

Розділ I

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Стаття 1. Визначення термінів

Галузь сланцевого газу – галузь економіки України, що в поєднанні з іншими галузями забезпечує геологічне дослідження, пошук, розробку

родовищ сланцевого газу, транспортування, переробку, зберігання і реалізацію сланцевого газу;

гарантований постачальник – визначене в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, підприємство з постачання сланцевого газу, яке не має права відмовити споживачу в укладенні договору на постачання сланцевого газу;

геологічне вивчення сланцезагононості надр – комплекс робіт (сейсмологічна розвідка, геохімічні та геофізичні дослідження, вертикальне та горизонтальне буріння і випробування свердловин, дослідно-промислова розробка, науково-дослідні роботи), що проводяться з метою вивчення геологічної будови і сланцезагононості надр на певній території;

гірничий відвід – частина сланцезагоносних надр, надана користувачам для промислової розробки родовищ сланцевого газу або для створення та експлуатації підземних сховищ сланцевого газу;

ділянка сланцезагоносних надр – обмежена за площею і глибиною частина земної кори, на яку у встановленому порядку надається спеціальний дозвіл на користування сланцезагоносними надрами;

енергетична безпека України – стан електроенергетичної галузі, що дозволяє забезпечити захищеність енергетичних інтересів особистості, регіону та держави, базуючись при цьому на таких чинниках: забезпечення безперебійного постачання споживачам енергоресурсів стандартизованої якості за економічно обґрунтованими тарифами; гарантоване постачання мінімально необхідних обсягів енергоресурсів відповідно до життєво важливих потреб у надзвичайних ситуаціях; створення передумов для ефективного використання енергоресурсів; обмеження енергетичної складової в собівартості виробництва продукції; відповідність умовам виробничої та екологічної безпеки;

замовник – суб'єкт ринку сланцевого газу, який на підставі договору замовляє надання послуг із транспортування та розподілу сланцевого газу споживачам;

користування сланцегазоносними надрами – геологічне вивчення і розробка сланцегазоносних надр з метою пошуку та розвідки родовищ сланцевого газу, видобутку сланцевого газу або його зберігання, повернення (використання або захоронення) супутніх і стічних вод, інших відходів, що видобуваються в процесі розвідки і розробки родовищ сланцевого газу;

користувач сланцегазоносних надр – юридична особа, що має спеціальний дозвіл на користування сланцегазоносними надрами з метою пошуку та розвідки родовищ сланцевого газу, його видобутку або зберігання, повернення (використання або захоронення) супутніх і стічних вод, інших відходів, що видобуваються в процесі розвідки і розробки родовищ сланцевого газу;

нетрадиційний газ – газ, що продукується зі щільних порід (щільні колектори, карбонати, сланець, вугілля) утворюючи при цьому самостійний потік у разі застосування заходів стимулювання, наприклад, гідророзрив пласта у випадку сланцевого газу;

плей – скупчення однотипно побудованих родовищ, розвідку яких провадять однаковими методами й технічними засобами;

поклад сланцевого газу – поодинокі природні скупчення сланцевого газу в надрах;

ринок сланцевого газу – сукупність правовідносин, що виникають у процесі купівлі–продажу сланцевого газу, надання послуг на його транспортування, зберігання, розподіл та постачання;

родовище сланцевого газу – природне скупчення сланцевого газу, що складається з одного чи декількох покладів, які в плані (горизонтальній проекції) частково або повністю збігаються між собою;

розподіл сланцевого газу – господарська діяльність на ринку нетрадиційного природного газу, що підлягає ліцензуванню і пов'язана з транспортуванням сланцевого газу газорозподільними мережами з метою його доставки споживачам;

сланцевий газ – корисна копалина, що являє собою вуглеводневий газ, що міститься в осадових утвореннях, які характеризуються значеннями природної пористості та проникності, меншими за їх кондиційні (нижні) значення (відповідно до яких відбувалася диференціація розрізу на щільні породи та породи-колектори під час геологорозвідувальних робіт на нафту і газ, зокрема, при традиційній оцінці та в підрахунку запасів вуглеводнів); при цьому виступає товарною продукцією;

сланцегазоносні надра – розташована під поверхнею суші та дном водоймищ частина земної кори, що простягається до глибин, доступних для геологічного вивчення та освоєння, яка містить сланцевий газ;

спеціальний дозвіл на користування сланцегазоносними надрами – документ, що видається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з геологічного вивчення та забезпечення раціонального використання надр і засвідчує право юридичної особи, якій цей документ виданий, на користування сланцегазоносними надрами протягом часу, в межах ділянки надр, на умовах, передбачених у цьому документі;

спеціальний уповноважений центральний орган виконавчої влади з геологічного вивчення та забезпечення раціонального використання надр – Державна служба геології та надр України;

споживач – юридична особа або фізична особа-підприємець, яка отримує сланцевий газ відповідно до угоди про постачання сланцевого газу;

суб'єкт ринку сланцевого газу – власник сланцевого газу, підприємство з видобутку сланцевого газу, його розподілу та транспортування, замовник, постачальник, споживач, відносини між якими будуються на підставі договорів;

традиційний газ – газ, що продукується з пісків і карбонатів (вапняку та доломітів), які містять газ у своєму складі в пористих площинах, пов'язаних між собою, де газ переміщується вузькими гирлами з однієї пори до іншої, створюючи при цьому потік у всьому резервуарі;

угода про умови користування сланцегазоносними надрами, що є невід'ємною частиною спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами – угода між спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з геологічного вивчення та забезпечення раціонального використання надр і заявником на отримання спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами про будь-які зобов'язання сторін та про порядок регулювання відносин між ними в процесі користування сланцегазоносними надрами на наданій ділянці надр.

Інші терміни вживаються у значенні, наведеному в законах України «Про угоди про розподіл продукції» (1039-14), «Про нафту і газ» (2665-III), «Про засади функціонування ринку природного газу» (2467-VI), «Про трубопровідний транспорт» (192/96-ВР).

Стаття 2. Сфера дії Закону

Дія цього Закону поширюється на відносини, що виникають у зв'язку з геологічним вивченням сланцевого газу, розробкою його родовищ, видобутку, зберігання, реалізації незалежно від форм власності господарюючих суб'єктів (юридичної особи) – учасників таких відносин.

Дія цього Закону не поширюється на відносини щодо користування сланцегазоносними надрами на умовах розподілу продукції, які регулюються Законом України «Про угоди про розподіл продукції».

Стаття 3. Законодавство про сланцевий газ

Відносини, пов'язані з користуванням сланцегазоносними надрами, видобутком, транспортуванням, зберіганням та реалізацією сланцевого газу регулюються Кодексом України «Про надра» (132/94-ВР), законами України «Про трубопровідний транспорт», «Про угоди про розподіл продукції», «Про нафту і газ», «Про засади функціонування ринку природного газу», цим Законом та іншими нормативно-правовими актами з урахуванням особливостей галузі нетрадиційного газу.

Стаття 4. Особливості регулювання відносин у галузі сланцевого газу

Регулювання відносин у галузі сланцевого газу має особливості, пов'язані з об'єктивними умовами функціонування галузі:

наявністю Єдиної газотранспортної системи України для газопостачання споживачів;

технологічною складністю промислового видобування газу сланцевих родовищ унаслідок невизначеності його розподілу;

підвищеною небезпечністю сланцевого газу і необхідністю у зв'язку з цим підтримання надійності та безпеки експлуатації об'єктів галузі сланцевого газу.

Розділ II

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ ГЕОЛОГІЧНОГО ВИВЧЕННЯ, ВИДОБУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ

Стаття 5. Принципи державної політики в галузі сланцевого газу

Державна політика в галузі сланцевого газу ґрунтується на принципах:

державного управління в галузі сланцевого газу;

державного регулювання діяльності в галузі сланцевого газу;

збереження цілісності та забезпечення надійності й ефективності функціонування Єдиної газотранспортної системи України;

створення умов для розвитку міжнародного співробітництва та впровадження інноваційних технологій у цій сфері;

створення умов для забезпечення безпеки експлуатації об'єктів галузі сланцевого газу;

забезпечення захисту прав та інтересів усіх суб'єктів відносин, що виникають у зв'язку з геологічним вивченням сланцегазоносності надр, розробкою родовищ сланцевого газу, його зберіганням, транспортуванням та реалізацією, споживачів сланцевого газу та працівників галузі;

забезпечення підготовки кадрів професійної кваліфікації для галузі сланцевого газу;

створення умов для наукових досліджень;

сприяння диверсифікації джерел постачання енергоносіїв;

забезпечення раціонального використання надр в інтересах України.

Стаття 6. Державне управління в галузі сланцевого газу

Верховна Рада України визначає основні напрями державної політики в галузі сланцевого газу та здійснює законодавче регулювання відносин у ній.

Кабінет Міністрів України та інші уповноважені органи виконавчої влади в межах повноважень, визначених законом, реалізують державну політику в галузі сланцевого газу та здійснюють управління нею.

Стаття 7. Державне регулювання діяльності в галузі сланцевого газу

Державне регулювання діяльності в галузі сланцевого газу здійснюється запровадженням правил здійснення цієї діяльності суб'єктами підприємницької діяльності, наданням ліцензій на здійснення окремих видів діяльності, спеціальних дозволів на користування сланцегазоносними надрами та іншими засобами, що визначаються законами.

Основними завданнями державного регулювання у галузі сланцевого газу є:

захист прав усіх суб'єктів відносин, що виникають у зв'язку з пошуком, розробкою родовищ та видобутком сланцевого газу в Україні;
нагляд за укладенням та виконанням Угод про розподіл продукції.

Стаття 8. Основні напрями розвитку в сфері використання сланцевого газу

Основними напрямами розвитку в сфері використання сланцевого газу є його використання як матеріального та/або енергетичного ресурсу:

на місці видобування;
постачанням кінцевому споживачу за допомогою газотранспортних мереж.

Стаття 9. Повноваження органів місцевого самоврядування

До повноважень органів місцевого самоврядування у відносинах, пов'язаних з геологічним вивченням сланцезаоносності надр, розробкою родовищ сланцевого газу, його зберіганням, транспортуванням та реалізацією, у межах їх компетенції належать:

надання відповідно до законодавства згоди на розміщення на відповідній підпорядкованій їм території об'єктів комплексу сланцевого газу, сфера екологічного впливу діяльності яких згідно з чинними нормативами включає відповідну територію;

участь у розробці комплексних планів геологічного вивчення, видобування, транспортування та використання сланцевого газу на відповідній території;

вжиття передбачених законом заходів для відшкодування збитків, заподіяних унаслідок геологічного вивчення, видобування, транспортування та використання сланцевого газу громадян і довкілля (включаючи

меліорацію земель), суб'єктами господарювання, що здійснюють зазначену діяльність.

Стаття 10. Державний нагляд у сфері геологічного вивчення, видобування та використання сланцевого газу

Державний нагляд та контроль за дотриманням законодавства у сфері геологічного вивчення, видобування та використання сланцевого газу здійснюють уповноважені центральні органи виконавчої влади з питань геологічного, гірничого, екологічного нагляду та контролю за ефективністю використання енергетичних ресурсів.

Стаття 11. Стимулювання діяльності з геологічного вивчення, видобування та використання сланцевого газу

Стимулювання діяльності з геологічного вивчення, видобування та використання сланцевого газу є одним із провідних напрямів державної політики у сфері підвищення рівня безпеки видобутку сланцевого газу та зменшення залежності України від імпортованих енергетичних ресурсів і ґрунтується на створенні державою сприятливих умов для здійснення такої діяльності шляхом:

створення інвестиційно привабливих умов для здійснення господарської діяльності в окреслених межах вітчизняним та зарубіжним інвесторам;

надання гарантій від імені держави захисту інвестицій;

надання податкових пільг суб'єктам господарювання, що здійснюють видобування сланцевого газу;

надання державної підтримки виробникам і постачальникам енергії, виробленої зі сланцевого газу;

урахування особливостей сланцевого газу як корисної копалини під час розробки нормативів, правил і стандартів у цій сфері.

Розділ III

ПРАВО НА КОРИСТУВАННЯ СЛАНЦЕГАЗОНОСНИМИ НАДРАМИ

Стаття 12. Спеціальні дозволи на користування сланцегазоносними надрами

Користування сланцегазоносними надрами, пошук і розвідка родовищ сланцевого газу, їх експлуатація здійснюються лише за наявності спеціальних дозволів на користування сланцегазоносними надрами, що надаються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з геологічного вивчення та забезпечення раціонального використання надр на умовах, визначених чинним законодавством.

Спеціальний дозвіл на користування нафтогазоносними надрами має містити:

- відомості про отримувача спеціального дозволу;
- визначення меж ділянки сланцегазоносних надр, що надається в користування;
- термін дії такого дозволу;
- перелік обов'язкових додатків.

Стаття 13. Принципи надання спеціальних дозволів на користування сланцегазоносними надрами

Надання спеціальних дозволів на користування сланцегазоносними надрами здійснюється з дотриманням принципів:

відкритості й прозорості конкурсної системи під час вибору переможця конкурсу на отримання спеціальних дозволів на користування сланцегазоносними надрами;

наявності у заявника відповідної кваліфікації, матеріально-технічних та фінансових можливостей для користування сланцегазоносними надрами;

платності надання спеціальних дозволів на користування сланцегазоносними надрами;

погодження спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з геологічного вивчення та забезпечення раціонального використання сланцегазоносних надр умов конкурсів по кожній ділянці з органами місцевого самоврядування, центральним органом виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища, а на користування сланцегазоносними надрами з метою промислової розробки – і зі спеціально уповноваженим органом виконавчої влади з питань державного гірничого нагляду.

Стаття 14. Види і терміни дії спеціальних дозволів на користування сланцегазоносними надрами

На користування сланцегазоносними надрами надаються такі види спеціальних дозволів:

на геологічне вивчення сланцегазоносних надр, у тому числі дослідно-промислову розробку родовищ – терміном на 5 років;

на геологічне вивчення сланцегазоносних надр, у тому числі дослідно-промислову розробку родовищ та видобування сланцевого газу (промислову розробку родовищ) – терміном до 50 років.

Стаття 15. Надання спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами

1. Спеціальний дозвіл на користування сланцегазоносними надрами надається Державною службою геології та надр України (спеціально уповноважений орган виконавчої влади з геологічного вивчення та раціонального використання надр) після укладення Угоди про розподіл продукції з переможцем конкурсу.

Конкурс на укладення Угоди про розподіл вуглеводнів, які видобуватимуться у сланцевих родовищах на території України, проводиться в порядку, визначеному статтею 7 Закону України «Про угоди про розподіл продукції».

2. Термін дії спеціального дозволу – 50 років. Його дію такого може бути подовжена відповідно до чинного законодавства.

Порядок отримання спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами визначено Кодексом України «Про надра».

Стаття 16. Надання земельних ділянок для потреб галузі сланцевого газу

Надання земельних ділянок у користування здійснюється в порядку, визначеному земельним законодавством України.

Стаття 17. Вимоги до ділянок, на які надаються спеціальні дозволи на користування сланцегазоносними надрами

Ділянки, на які надаються спеціальні дозволи на користування сланцегазоносними надрами, мають обмежуватися відповідною площею і глибиною.

Розміри ділянки сланцегазоносних надр, яка надається для видобування сланцевого газу, мають відповідати розмірам родовища.

Розміри та межі ділянок, що надаються у користування, визначаються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з геологічного вивчення та забезпечення раціонального використання надр відповідно до чинного законодавства.

Максимальна площа ділянок, які надаються для геологічного вивчення сланцегазоносних надр, не може перевищувати 1 000 км². На умовах Угоди про розподіл продукції площа ділянок може визначатися Кабінетом Міністрів України.

Стаття 20. Основні права та обов'язки користувачів сланцегазоносними надрами

Власник спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами має право:

використовувати надану йому ділянку сланцегазоносних надр для здійснення виключно того виду діяльності, що зазначений у спеціальному дозволі на користування сланцегазоносними надрами.

Власник спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами зобов'язаний:

забезпечити повноту геологічного вивчення, раціональне комплексне використання та охорону сланцегазоносних надр;

дотримуватися вимог чинного законодавства України, пов'язаних з користуванням сланцегазоносними надрами;

забезпечити надходження до Державного бюджету України податку на користування надрами в розмірі, визначеному Податковим кодексом України;

створити безпечні для працівників і населення умови проведення робіт, пов'язаних із користуванням сланцегазоносними надрами.

Стаття 21. Відмова у наданні спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами

Спеціальний дозвіл на користування сланцегазоносними надрами не надається у тому разі, якщо:

не виконано вимоги цього Закону та умови проведення конкурсу на укладення Угоди про розподіл продукції;

заявником подано документи з порушенням вимог проведення конкурсу на укладення Угоди про розподіл продукції;

заявником надано недостовірні або неповні відомості про себе.

Стаття 22. Зупинення дії та анулювання спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами

1. Дія спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами зупиняється в разі:

виникнення загрози життю та здоров'ю людей або довкіллю;

порушення умов спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами;

2. Анулювання спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами здійснюється в разі:

відмови користувача сланцегазоносних надр від користування такими надрами;

ліквідації суб'єкта господарської діяльності, якому надано спеціальний дозвіл на користування сланцегазоносними надрами;

визнання виданого спеціального дозволу на користування сланцегазоносними надрами недійсним;

відсутності факту проведення робіт, на які надано спеціальний дозвіл, протягом 180 календарних днів від часу його отримання;

використання сланцегазоносних надр не за цільовим призначенням.

Розділ IV

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ НА СЛАНЦЕГАЗОНОСНИХ ДІЛЯНКАХ ТА ДОСТУП ДО ГАЗОТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ

Стаття 23. Обов'язки переможця конкурсу з проведення робіт на ділянці сланцегазоносних надр

Переможець конкурсу, який отримав дозвіл на користування сланцегазоносними надрами, повинен забезпечити:

геологічне вивчення надр на ділянці, в тому числі двовимірне чи тривимірне сейсмічне дослідження, буріння розвідувальних свердловин упродовж етапу геологорозвідувальних робіт;

у разі прийняття рішення щодо переходу до етапу промислової розробки – облаштування родовища сланцевого газу та буріння експлуатаційних свердловин;

складання звіту за результатами геологічного вивчення ділянки та подання його до Державного інформаційного геологічного фонду;

у разі відкриття родовища вуглеводневих ресурсів – подання Державній комісії із запасів корисних копалин у визначеному законом порядку матеріалів щодо оцінки запасів вуглеводневих ресурсів для затвердження таких запасів.

Стаття 24. Особливості доступу до газотранспортних мереж

Доступ до газотранспортних мереж з метою транспортування, постачання і зберігання сланцевого газу здійснюється згідно з порядком доступу до Єдиної газотранспортної системи України, визначеним законодавством. Якість сланцевого газу має відповідати вимогам суб'єкта господарської діяльності відповідної газотранспортної системи з урахуванням державних стандартів.

Розділ V

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Стаття 25. Охорона довкілля в процесі користування сланцезагонами надрами

Суб'єкти господарської діяльності, що здійснюють користування сланцезагонами надрами, видобуток, транспортування, зберігання,

реалізацію сланцевого газу, повинні дотримуватися вимог законодавства про охорону довкілля, нести відповідальність за його порушення.

Стаття 26. Особливості охорони водних ресурсів

Суб'єкти господарської діяльності, що здійснюють користування сланцегазоносними надрами, повинні здійснювати заходи, спрямовані на:

проходження обробки дренажних вод від будівництва та експлуатації об'єктів галузі сланцевого газу перед скиданням у водні об'єкти з метою зниження рівня забруднювальних речовин;

вимірювання хімічного складу супутньо-пластових вод з метою вибору відповідної технології обробки.

Стаття 27. Особливості охорони атмосферного повітря

Суб'єкти господарської діяльності, що здійснюють користування сланцегазоносними надрами, повинні здійснювати заходи, спрямовані на:

забезпечення спеціального уповноваженого центрального органу виконавчої влади інформацією щодо збільшення темпів робіт на ділянці зі сланцегазоносними надрами через можливість збільшення викидів унаслідок зростання таких темпів.

Стаття 28. Особливості охорони і безпеки населення

Суб'єкти господарської діяльності, що здійснюють користування сланцегазоносними надрами, повинні здійснювати заходи, спрямовані на:

забезпечення безпеки населення, яке проживає в районі розташування об'єктів видобування та використання сланцевого газу;

дотримування охоронних і санітарно-захисних зон, розміри і порядок використання яких визначаються законодавством та проектами цих об'єктів.

Розділ VI

ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА В ГАЛУЗІ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ

Стаття 29. Види відповідальності за порушення законодавства в галузі сланцевого газу

За порушення законодавства в галузі сланцевого газу суб'єкти господарювання – юридичні особи, несуть адміністративну та кримінальну відповідальність.

Розділ VII

МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

Стаття 30. Міжнародне співробітництво у сфері діяльності з видобутку та використання сланцевого газу

Україна бере участь у міжнародному співробітництві у сфері діяльності з видобутку та використання сланцевого газу відповідно до міжнародних договорів України та законодавства України.

Якщо міжнародним договором України, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, запроваджені інші правила, ніж ті, що передбачені цим Законом, то застосовуються правила відповідного міжнародного договору.

Розділ VIII

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Цей Закон набуває чинності від дня його опублікування.
2. Кабінету Міністрів України у двомісячний термін:

подати на розгляд Верховної Ради України пропозиції щодо приведення законодавчих актів України у відповідність із Законом України «Про сланцевий газ».

Президент України

м. Київ, 22 вересня 2015 року

№