

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**Географічний факультет
Кафедра економічної і соціальної географії імені професора Олега Шаблія**

Завідувач кафедри

_____ доц. Гудзеляк І. І.

« _____ » _____ 2023 р.

**ГЕОГРАФІЯ НАФТОГАЗОВОГО СЕКТОРУ
ЕКОНОМІКИ СВІТУ: ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ
У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ**

Магістерська робота

Предметна спеціальність 014.07 Середня освіта (Географія)
Освітньо-професійна програма «Середня освіта(Географія)»

**Виконала: студ. ГРОМ-21с
Базюк Х. В.**

(підпис)

**Науковий керівник:
Доц. Мамчур О. І.**

(підпис)

**Рецензент:
Доц. Бордун О. Ю.**

(підпис)

Львів – 2023

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1. Особливості суспільно-географічних досліджень нафтогазового сектору економіки у світі	6
1.1. Місце наукових досліджень нафтогазового сектору в географії світового господарства.....	6
1.2. Основні терміни та поняття.....	9
Розділ 2. Географія нафтогазового сектору економіки.....	13
2.1. Запаси нафти та природного газу.....	13
2.2. Видобуток нафти і природного газу.....	18
2.3. Транспортування нафти і природного газу.....	23
2.4. Переробка нафти і природного газу.....	25
2.5. Структурно-динамічні процеси і прогнози на майбутнє.....	28
Розділ 3. Методичні особливості вивчення географії нафтогазового сектору у середній школі.....	41
3.1. Огляд навчальних програм для 6-9 та 10-11 класів.....	41
3.2. Методичні розробки.....	48
3.2.1. Інтерактивне заняття.....	48
3.2.2. Конспект-розробка уроку «Видобуток сланцевого газу на Львівщині. Проблеми та перспективи».....	49
3.2.3. Конспект-розробка уроку «Нафтогазовий сектор економіки та його значення для електроенергетики».....	60
Висновки	72
Список використаної літератури.....	74
Додатки	81

Вступ

Актуальність теми дослідження. В двадцять першому столітті енергетична безпека є одним з найважливіших компонентів загальної безпеки на регіональному та глобальному рівнях. Ця теза підтверджується в умовах російсько-української війни, одним з головних мотивів якої, на наше переконання, є прагнення сусідньої держави повністю контролювати сировинну базу видобувної промисловості України, а саме запаси нафти, газу та інших корисних копалин.

Сучасний нафтогазовий сектор економіки світу є одним з провідних рушіїв її розвитку в багатьох державах; тут зайнято більше 40 мільйонів працівників по всьому світу.

В останнє десятиліття до нафтогазового сектору економіки світу прикута особлива увага з огляду на його значну, реальну чи міфічну, роль в глобальних негативних змінах клімату. Як стверджує багато вчених-екологів і громадських діячів, для вирішення цієї проблеми варто в найближчій часовій перспективі обмежити використання викопних паливних ресурсів (вугілля, нафти і природного газу). Для такого обмеження потрібні скоординовані кроки зі сторони усіх країн світу. На даний момент такої єдності щодо пом'якшення наслідків глобального потепління, на жаль, не спостерігається.

Отже, питання про те, чим є сучасний світовий ринок нафти і природного газу, його запаси, формування цін на нафторесурси та ресурси природного газу, залишається досі актуальним.

У цьому контексті шкільна географічна освіта є не тільки джерелом нових відомостей про Землю, а й основою для формування світогляду, виховання дбайливих господарів, любові до рідного краю, набуття умінь і навичок адаптації до навколишнього середовища, адекватної поведінки в ньому.

Об'єктом дослідження є географія нафтогазового сектору економіки світу, а **предметом** – особливості вивчення географії нафтогазового сектору економіки світу у середній школі.

Мета дослідження є всебічний аналіз особливостей вивчення географії нафтогазового сектору світової економіки у середній школі та розробка на основі конкретних пропозицій щодо вдосконалення вивчення цієї тематики.

Завдання:

1. Проаналізувати існуючі особливості суспільно-географічних досліджень нафтогазового сектору економіки у світі, взявши до уваги місце таких досліджень в географії світового господарства загалом.
2. Впорядкувати основні поняття та терміни, що утворюють теоретичне підґрунтя магістерської роботи.
3. Використавши актуальну статистичну базу, дати загальну характеристику та висвітлити просторові аспекти розвитку нафтогазового сектору світової економіки загалом та його складових частин.
4. Проаналізувати методичні особливості географії нафтогазового сектору у середній школі.
5. Розробити пропозиції щодо вдосконалення вивчення цієї теми у 8-11 класі. Вдосконалення дидактичних методів для вивчення географії нафтогазового сектору.

Вибір методів дослідження: Методологічну основу магістерської роботи складають загальнонаукові та спеціальні методи дослідження.

В магістерській роботі використана статистична база Міжнародної Енергетичної Агенції (IEA), зокрема World Energy Outlook 2023, аналітичні публікації провідного світового видання у нафто-газовому секторі Oil & Gas Journal тощо.

В магістерській роботі опрацьовано підручники з географії для 8, 9, 10 та 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів та для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням цього предмету, рівня стандарту та профільного рівня, що рекомендовані за результатами відповідних конкурсів Міністерством освіти і науки для використання в навчальному процесі; зокрема три підручники для 8 класу, дев'ять для 9 класу, дев'ять для 10 і шість підручників для 11 класу освітніх навчальних закладів. Електронні версії цих підручників віднедавна розміщені на інтернет-ресурсі Інституту модернізації змісту освіти МОН України.

Обсяг роботи: Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, а також зі списку використаної літератури і додатків.

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАФТОГАЗОВОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ У СВІТІ

1.1. Місце наукових досліджень нафтогазового сектору в географії світового господарства

В актуальних умовах нафтогазовий сектор економіки світу є чи не найважливішою частиною паливно-енергетичного комплексу глобального рівня, який, в свою чергу, поділений на рівновеликі групи галузей та підгалузей промисловості, які спеціалізуються на 1) видобутку, 2) збагаченні, 3) переробці та 4) «споживанні» твердого мінерального, рідкого і газоподібного палива, виробництві, 5) передачі і 6) використанні електричної енергії та тепла.

Нафтогазовий сектор також має основне значення в реалізації запиту людства щодо досягнення так званої декарбонізації, повної та швидкої, що відповідало б наміру досягнення Паризьких кліматичних цілей чи цілей, що проголошені на цьогорічному кліматичному саміті, що відбувся в ОАЕ.

Маємо розуміти, що основними паливно-енергетичними ресурсами світу сьогодні є саме нафта та природний газ.

На сучасному етапі розвитку технологій видобування, а отже і обсягів, нафти займає чи не найважливе місце серед викопних паливних ресурсів більшості держав і світу загалом. Природний газ, а тепер і зріджений (скраплений) природний газ, а в майбутньому і скраплений газ, як джерело енергії, що має значні переваги щодо інших видів палива в плані задоволення окремих екологічних вимог (за впливом на атмосферне повітря, обсяг шкідливих викидів «парникових» газів в атмосферу), та як сировина для різних вкрай важливих галузей промисловості, зокрема хімічної чи нафтохімічної тощо) відіграє важливу роль в економіці різних країн, різних регіонів.

Національна економіка України до останнього часу була високо залежною від природного газу. В спадок померлий «СРСР» залишив нам

високоенергоємні галузі промисловості, які в основному були зорієнтовані на використання природного газу, що транспортувався з різних частин Сибіру. Недостатність власних запасів, відсутність помітного прогресу у розвідці нових родовищ, стагнація внутрішнього видобутку природного газу, як сумний наслідок, привело до того прогнозованого стану, що Україна до початку російсько-української війни входила до десятки лідерів нетто-імпортерів природного газу в світі.

На наше переконання, у цих складних і непередбачуваних умовах необхідним є проведення всебічних досліджень стану українського ринку видобутку та використання природного газу, результати яких доцільно врахувати при формуванні шляхів відновлення нафтогазового сектору економіки в країні у найближчій перспективі.

Питання про те чим сьогодні є сучасний світовий ринок нафти і природного газу, проблематика просторової організації нафтогазового сектору глобальної економіки, структурно-динамічні процеси його розвитку, передумови та чинники формування різновеликих геопросторових ресурсно-виробничих поєднань у цьому секторі є вкрай актуальним.

Впродовж багатьох років становлення, освоєння та актуальні проблеми світового ринку нафти і природного газу досліджували як зарубіжні як, вітчизняні науковці: економісти, географм, футурологи тощо; серед українських вчених-географів маємо назвати С. Кузика, Я. Олійника, О. Шаблія, М. Книш, О. Мамчур, І. Ванду, Л. Мончака, Ф. Лисенко.

Викладачі Львівського національного університету імені Івана Франка, зокрема географічного факультету, представники львівської економіко-соціально-географічної школи написали багато книг, у яких висвітлювали проблематику нафтогазового сектору світової економіки. Тут ще раз назвемо професора Олега Шаблія, на честь якого названа кафедра економічної і соціальної географії ЛНУ імені Івана Франка, Степана Кузика, Мирославу Книш, Ольгу Мамчур, Ірину Ванду та Мирослава Білецького та багатьох інших.

Цією тематикою цікавився Степан Рудницький, який все описав у своїй праці «Нафта Східної Галичини» (1921р.), але вона, на жаль, маловідома для широкого загалу студентів та науковців.

Маємо відзначити, що наукові дослідження нафтогазового сектору справедливо займають авангардне місце в географії світового господарства. Такий стан речей обумовлений багатьма чинниками, зокрема геополітичними, бо доступ до викопних паливних ресурсів залишається тут проблемою актуальною, а навіть – дуже «вибухонебезпечною»!

Слід також розуміти усім, що регіональний європейський і глобальний ринок нафти та природного газу перебувають у стадії швидкої, динамічної трансформації в напрямі формування спільного, максимально інтегрованого, високо конкурентного, але лібералізованого ринку викопних паливних ресурсів.

Форма цього ринку передбачає вільну конкуренцію між постачальниками нафти і природного газу, можливість біржового ціноутворення на високоліквідних хабах тощо.

Щоправда, перспектива створення такого ринку викопних паливних ресурсів, зокрема в Європі, опосередкована і відтермінована російсько-українською війною.

В цих складних умовах Україна має вирішити одразу декілька складних проблем, щоб знайти своє значуще місце в нафтогазовому секторі світової економіки в майбутньому.

Безсумнівно, продукти переробки нафти та природний газу в житті будь-якої людини має, без перебільшення, велике значення, адже вони практично щодня застосовуються в побуті. Так, з нафтопродуктів виробляють і паливо, і асфальт, і різні розчинники, і вибухові речовини, і винний спирт тощо.

Природній газ використовується для продукції електричної енергії, в хімічній, легкій, металургійній, цементній промисловості і в у побуті як для опалення житлових приміщень, так і для приготування їжі.

1.2. Основні терміни та поняття

На основі опрацювання шкільних підручників з Географії для 8-11 класів середніх загальноосвітніх шкіл та для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням географії [8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 29, 30, 31] ми уклали перелік (словник) основних термінів та їх понять, що мають стосунок до основи понятійно-термінологічної системи «Нафтогазовий сектор економіки світу».

Отже, *«альтернативні джерела енергії»* – це ті, запаси яких можна відновити, і екологічно чисті; це сонячна, енергія вітру, геотермальна енергія, енергія регулярних припливів та відпливів, тощо.

«Балансові запаси корисних копалин» – запас корисних копалин на момент оцінки видобутку і використання за допомогою інноваційних технологій видобутку, які забезпечуватимуть дотримання вимог раціонального, комплексного використання корисних копалин та вимог охорони навколишнього природного середовища.

Для вимірювання обсягу видобутку сирої нафти використовують термін *«барель»* (американський нафтовий) – це одиниця виміру обсягу сирої нафти, що еквівалентна 42 галонам, 158,988 л. Відомо, *«барель»* для вимірювання інших рідин в США вміщує лише 31,5 галони. Також один *«барель»* (американський нафтовий) $\approx 0,1364$ тонни сирої нафти.

В статистиці геологорозвідки широко застосовуємо термін *«доведені запаси мінеральних ресурсів»* – це найважливіші, з економічного боку, запаси, що є добре розвіданими та, головне, рентабельними, прибутковими для видобутку. *«Доведені запаси мінеральних ресурсів»* є показником дуже динамічним, бо він може зростати за рахунок потенційно доведених природних ресурсів під час розвитку іновацій, зокрема недоступних мінеральних ресурсів.

Що таке *«газ»*? Це один із агрегатних станів речовини, для якого характерні: 1) великі відстані між частинками порівняно з твердим і рідинним станами, 2) мала міжмолекулярна взаємодія між ними,

невпорядкованість, 3) середня кінетична енергія руху молекул є більшою за енергію взаємодії між ними.

Промисловий видобуток, транспортування, зберігання та переробку природного газу здійснює *«газова промисловість»*. Природний газ транспортуємо *«газопроводами»* – це поєднання трубопроводів різної величини (діаметру) і допоміжних споруд (інфраструктури), збудованої для транспортування та розподілу природного газу з районів видобутку/виробництва до районів споживання.

Природний газ, нафту і продукти її переробки *«експортують»* – це закупівля їх у одній країні та вивіз закордон з метою передачі у власність нерезидентам даної країни. Енергоресурси також *«імпортують»* – це їх придбання в інших країнах.

«Енергетичні ресурси, енергоресурси» – сонячна енергія, космічна енергія, енергія морських припливів і відпливів, геотермальна, гравітаційна енергія та енергія тиску, атмосферна електрика, земний магнетизм, біопаливо, нафта, природний газ, вугілля, горючі сланці, торф, атомна і ядерна енергія.

«Енергоносії» – це органічне паливо, електроенергія, нетрадиційні та поновлювані види енергії, вторинні енергетичні ресурси.

«Мінеральними ресурсами» називаємо природні речовини мінерального походження, які ми використовуємо в різних галузях економіки як сировина або джерело енергії. Іноді вживають термін *«мінерально-сировинний ресурс»*, коли говорять про корисні копалини, які видобувають із надр і використовують у різних галузях промисловості.

Основою нафтогазового сектору економіки світу є *«нафта»*; паливна корисна копалина, з точки зору хімії складна суміш вуглеводнів різних класів з невеликою кількістю органічних кисневих, сірчистих і азотних сполук, що виглядає як густа масляниста рідина, різного кольору, від темно-бурого до чорного.

«*Нафтопроводи*» – споруди для транспортування сирової нафти, до складу яких входять власне трубопровід, насосні станції та сховища. Як відомо, пропускна здатність «нафтопроводів» залежить, головним чином, від діаметра (розрізу) труб та потужності насосних станцій.

Нафту видобувають на «*нафтових родовищах*» – природне скупчення рідких і газоподібних вуглеводнів в одному або кількох пластах, що має єдину гідродинамічну систему.

Іноді держави мають «*некондиційну нафту*» або запаси сирової нафти, які розташовані у недоступних місцях чи на великих глибинах; її виробництво дуже дороге, не рентабельне.

Значна кількість країн, що експортують нафту, об'єднана в міжнародну організацію, що має назву «*Організація арабських країн-експортерів нафти «ОАПЕК» (OAPES – Organization of Arab Petroleum Exporting Countries)*»; це регіональна міжурядова організація, що спеціалізується на вирішенні питань розвитку нафтової промисловості через зміцнення співпраці в регіоні між її членами.

Мета діяльності організації – створення інтегрованої нафтової промисловості як основи для майбутньої економічної інтеграції між арабськими країнами. Створена в 1968 р. Саудівською Аравією, Лівією та Кувейтом. Згодом до них приєдналися такі держави як Алжир, Бахрейн, Єгипет, Ірак, Катар, Сирія, Туніс, Об'єднані Арабські Емірати.

Проте лідером серед міжнародних організацій країн-експортерів-нафти сьогодні є «*Організація країн-експортерів нафти «ОПЕК» (OPEC – Organization of the Petroleum Exporting Countries)*» – міжнародна організація, картель, створений нафтовидобувними країнами для стабілізації цін на нафту. Створена 1960 р.

Спочатку до складу організації входили Іран, Ірак, Кувейт, Саудівська Аравія та Венесуела, а згодом приєдналися інші країни: Катар, Індонезія (нині не входять до складу), Лівія, ОАЕ, Алжир, Нігерія, Еквадор (1973–1992), Габон (1975–1994), а далі до організації приєдналися Ангола,

Екваторіальна Гвінея, Конго та повернувся Габон. Штаб-квартира – Відень (Австрія).

«Основні нафтопродукти» – це: світлі (бензин, уайт-спірит, лігроїн, гас, дизельне паливо, газойль), темні (мазут, олива, мастило (структурована загусником олива, що застосовують для зменшення тертя, консервації виробів та герметизації ущільнень), вазелін, парафін, церезин, гудрон, бітуми нафтові, асфальт, асфальтени, нафтовий кокс, пек).

«Паливо» – це паливні природні або штучні речовини, що є (при спалюванні) джерелом теплової енергії, основною складовою частиною яких є вуглець.

«Паливно-енергетичні ресурси» – кількість і якість мінеральних ресурсів, що використовують і як паливо (вугілля, нафта, газ, горючі сланці, торф, деревина, атомна енергія), і, водночас, як джерело енергії згорання в двигунах, одержання пари та електрики.

«Питомі запаси» – запаси нафти, газу, конденсату, умовного палива, які припадають на 1 км² площі покладів, структури, розвіданої ділянки або на 1 км² об'єму колекторів, а також запаси, які припадають на одну видобувну свердловину, і т.п.

«Промисловість» – найбільша технічно найдосконаліша галузь виробництва, база, основна індустріалізації економіки.

«Сира нафта» – це нерафінована нафта, складається вона з покладів вуглеводнів та інших органічних матеріалів і може бути перероблена для виробництва корисних продуктів, таких як бензин, дизельне паливо, нафтохімія, добрива і навіть ліки.

«Світове господарство» – це глобальна система господарств держав та недержавних утворень, що пов'язані міжнародним поділом праці і взаємодіють між собою у різних формах.

«Традиційні розвідані паливні ресурси» – це невідновлювальні джерела енергії – нафта, вугілля, природний газ, енергія атома та енергія води.

РОЗДІЛ 2. ГЕОГРАФІЯ НАФТОГАЗОВОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

2.1. Запаси нафти і природного газу

Нафта та природний газ відносять до паливних викопних ресурсів, їхнє видобування має значний вплив на світове господарство. Паливні корисні копалини поширені переважно у межах тектонічних западин і плит платформних областей, а також передгірських крайових прогинів.

Родовища сирі нафти приурочені до таких основних тектонічних елементів як платформи з докембрійською складчастою основою, молоді платформи з палеозойською і частково байкальською складчастою основою, крайові прогини перед складчастими спорудами герцинського, мезозойського, альпійського віку, епігеосинклінальні орогенні області, епіплатформні орогенні областей, шельф морів [16; 56].

Можемо назвати різні класифікації, поділи родовищ нафти. За запасами вони поділяють: на супергігантські (понад 500 млн т нафти); гігантські (від 100 до 500 млн т); великі (від 30 до 100 млн т); середні (від 10 до 30 млн т); дрібні (менше 10 млн т); непромислові (менше 1 млн т).

За кількістю покладів родовища нафти бувають – однопокладові та багатопокладові.

За фазовим вмістом вуглеводнів – нафтові, нафтогазові, нафтогазоконденсатні.

За видом нетрадиційних колекторів – сланцева нафта, бітумінозні піски, нафта щільних колекторів.

Найбільші нафтові родовища розташовані в арабських країнах Близького і Середнього Сходу (Саудівська Аравія, Кувейт, Ірак), Північної Африки (Лівія, Алжир), а також в Ірані, Індонезії, деяких районах Північної Америки, а саме [16; 74]:

1. Басейн Перської затоки – розташований на території Катару, Бахрейну, Саудівської Аравії, Кувейту, Іраку, Ірану, Оману, Об'єднаних Арабських Еміратів, частково Туреччини і Сирії. Запаси нафти 53 млрд т,

газу – 26.7 трлн. м³. Входять родовища: Північно-Західний Купол, Бібі-Хекіме, Гечсаран, Вафра, Кенган, Пазенан, Реті-Сефід.

2. Північно-Китайський нафтогазоносний басейн – розташований у центральній та південній частинах Північно-Китайської рівнини та в акваторії Жовтого моря. Площа 1500 тис. км². Запаси нафти 1500 млн т, газу – 80 млрд м³ 90 родовищ.

3. Скелястих гір нафтоносні басейни – розташований у межах дев'яти штатів США: Монтана, Айдахо, Вайомінг, Канзас, Небраска, Колорадо, Юта, Нью-Мексико, Арізона. 20 басейнів, 1400 нафтових і 700 газових родовищ. Площа 750 тис. км². Запаси – 1.5 млрд. т нафти і 1.6 трлн. м³ газу.

4. Нафтогазоносний басейн затоки Кука – розташований на півдні штату Аляска (США). Площа 37,5 тис. км². Запаси нафти 168 млн. т, газу – 264 млрд. м³.

5. Нижньоіндійський нафтогазоносний басейн – розташований у північно-західній частині Індостанського півострова та північній частині Аравійського моря. Площа 265 тис. км² (на суші – 200 тис. м²). Запаси нафти близько 4 млн. т, газу – 500 млрд. м³. Розробляються 16 газоносних та 7 нафтових родовищ.

6. Камбейський нафтогазоносний басейн – розташований на Індостанському півострові і Камбейській затоці, площею 190 тис. км². Початкові промислові запаси нафти – 500 млн т, газу – 400 млрд м³.

В останні десятиріччя природний газ як викопне паливо став найголовнішим конкурентом вугілля. Питома вага природного газу у структурі світового споживання енергоресурсів на середину 1990-х років становила 18% [33; 12].

Особливе значення природний газ має для економік та сектору побутових споживачів Північної Америки, Західної Європи, а також для країн Близького Сходу.

Порівняно з іншими видами викопного палива використання природного газу має свої переваги, такі як:

- відносна дешевизна транспортування;
- невеликі витрати на видобуток, якщо застосовуємо сучасні технології;
- незначне забруднення навколишнього середовища при спалюванні.

Обсяги запасів, видобутку, внутрішнього споживання та імпорту у країнах Південної Азії наведені в Додатку Б.

Світові запаси нафти станом на 2020 р. становлять 1,5 трлн барелів, яких вистачить (за прогнозами науковців) ще приблизно на 57 років, якщо світовий видобуток нафти не зміниться відповідно до 2019 р., за даними річного звіту компанії British Petroleum [73] (Див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1
Оцінка глобального ринку нафти, 2020 р. [72]

№ п/п	Країна	Доведені запаси (млн барелів)	Видобуток (млн барелів на рік)	Рік виснаження
1	2	3	4	5
1	Венесуела	300878	831,1	2380
2	Саудівська Аравія	297700	3818,1	2368
3	Іран	211600	1452,9	2163
4	Канада	169709	1336,8	2144
5	Ірак	142503	1624,8	2106
6	Кувейт	101500	1067,2	2113
7	ОАЕ	97800	1133,7	2104
8	Росія	80000	3851,3	2039
9	Лівія	48000	366,1	2149
10	Нігерія	37062	730,0	2069
11	США	35000	4439,7	2027
12	Казахстан	30000	582,2	2070
13	Китай	25620	1452,9	2035
14	Катар	25244	555,9	2063
15	Бразилія	12999	918,1	2032
	Світ	1535773	29427,0	2077

Отже, зосередження основни запасів нафти в трьох регіонах: Північній Америці, Південному та Центральноамериканському та на Близькому Сході. У цей регіон Близький Схід, Перська затока також входять основні країни

вищезгаданої організації ОПЕК. За даними 2020 р., у топ-трійку входять Венесуела, Саудівська Аравія та Іран [73].

Наукова література говорить про дві категорії запасів нафти: доведену та недоведену. Перші – це ті, які, як очікується, підлягають відновленню (щонайменше 90%). Недоведені – це невідновлювальні ресурси, переважно через технічні, договірні чи нормативні невизначеності.

Якщо взяти до уваги статистичні дані Міжнародного енергетичного агентства, розвідані запаси природного газу у 2000 р. становили 142 трлн м³. Із окремих регіонів можемо вказати на Південно-Східну Азію, Центральну Азію, Західну Європу та Північну Америку.

Великими запасами природного газу серед окремих країн світу виділяються такі як Саудівська Аравія, Росія, Іран, Мексика, Катар, ОАЕ, США, Нігерія, Алжир, Венесуела, Ірак, Канада та Індонезія,

Доведені запаси природного газу на межі ХХ–ХХІ ст. і забезпеченість видобутку запасами наведено в таблиці 2.2, в розрізі країн – див. Додаток В.

Таблиця 2.2

**Доведені запаси природного газу і забезпеченість видобутку
запасами, межа ХХ–ХХІ ст., млрд м³**

Континенти, країни	Доведені запаси	Питома вага в світі, %	Забезпеченість, роки
Європа	6775,1	4,6	19
Азія	66907,6	45,6	112
Африка	10138,3	6,9	50
Америка	14852,4	9,9	14
Австралія і Океанія	788	0,5	21
Разом	146691,4	100	52

Укладено за: [66].

За даними міжнародного енергетичного агентства у 2020 році доведені запаси природного газу по країнах наведені на рис. 2.1.

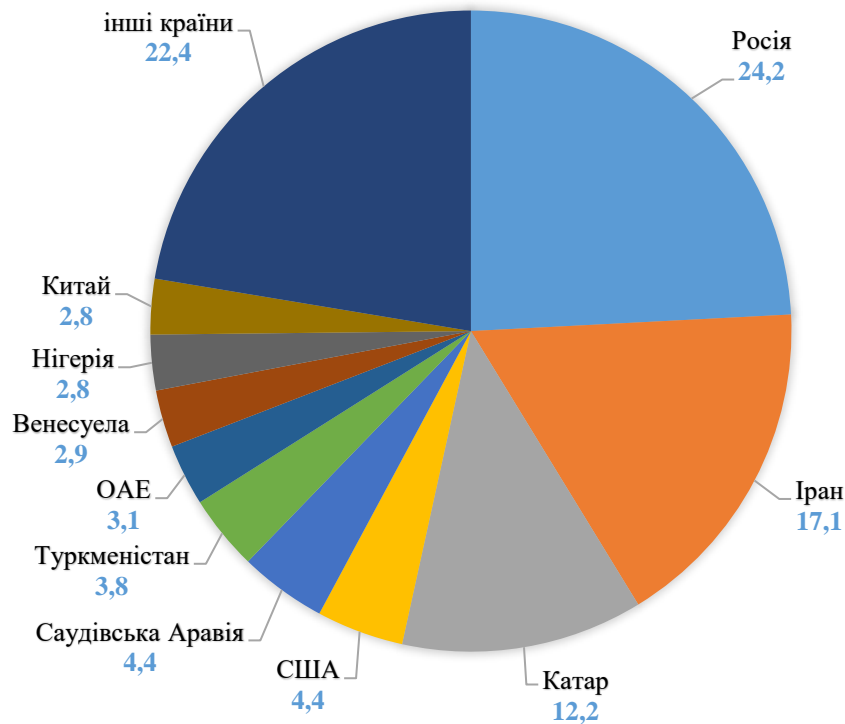


Рис. 2.1. Доведені запаси природного газу по країнах [72].

На сучасному етапі, початкові ресурси природного горючого газу світу, за різними оцінками, становлять 327–546 трлн м³.

Основні родовища нафти в Україні зосереджені в Карпатській і Причорноморсько-Кримській нафтогазоносних провінціях, Дніпровсько-Донецькій нафтогазоносній області [23; 74].

Нафтопереробні заводи розміщені у містах Кременчук, Лисичанськ, Львів, Надвірна, Дрогобич, Одеса, Бердянськ, Херсон. Основні нафтопроводи: «Дружба», Самара – Лисичанськ – Кременчук – Херсон (з відгалуженням на Одесу), Одеса – Броди – Гданськ. Україна задовольняє свої потреби у нафтопродуктах на 10-13 % [33; 12].

Значну частину нафти Україна імпортувала з Росії.

2.2. Видобуток нафти і природного газу

Близько 20% видобутку природного газу України зосереджено в Передкарпатті: Дашавське, Залужанське (Львівщина), Косівське (Івано-Франківська область) родовища. В останні роки Україна також почала активний видобуток газу на шельфі Чорного моря: Одеське, Голицинське, Штормове та інші. Зараз це видобування фактично припинене.

Крім того, розпочате освоєння в Україні сланцевого газу. Зокрема, ще влітку 2013 р. в Харківській області розвідувальне буріння на свердловині «Біляївська-400», яке вела компанія «Shell» в рамках договору про спільну діяльність з ПАТ «Укргазвидобування», підтвердило наявність запасів сланцевого газу [23; 28].

За даними Міжнародного енергетичного агентства у 2020 році видобуток природного газу у світі становив 19 057 353 кубометрів, зокрема в Україні – 31 606 тис. куб. м [66].

На думку експертів, в Україні головним резервом нарощування газовидобутку є «відкриття нових родовищ та запровадження найновіших технологій» [34; 12]. Державним балансом для України на початок ХХІ ст. враховано близько 290 родовищ природного газу, різної потужності і складності. Початкові сумарні ресурси природного газу складають близько 6700 млрд м³.

Водночас світовий видобуток природного газу має тенденцію до постійного зростання.

Наприклад, в 2021 р. Росія постачала в країни ЄС 40% природного газу. Німеччина, найбільша економіка Європи, була найбільшим імпортером у 2021 році, за нею йде Італія (Німеччина – 56,2%, Італія – 29,2%, Нідерланди – 13,2%, Франція – 11,1%, Польща – 10,5%, Угорщина – 7,1%, Іспанія – 3,3%, Бельгія – 1,4%). Однак Росія стабільно скорочує поставки [66].

У листопаді минулого року Литва і Фінляндія імпортували близько 80% нафти з Росії. Імпорт нафти країн Європи з Росії наведений на рис. 2.2.

У 2021 році постачання зрідженого природного газу (ЗПГ) зросло на 5,6% (+26 млрд куб. м) до 516 млрд куб. найповільніші темпи зростання з 2015 року (крім 2020 року). ЗПГ поставки із США зросли на 34 млрд кубометрів, що становить більшу частину нових додаткових поставок і більш ніж компенсуючих падіння від в основному інші експортери Атлантичного басейну.

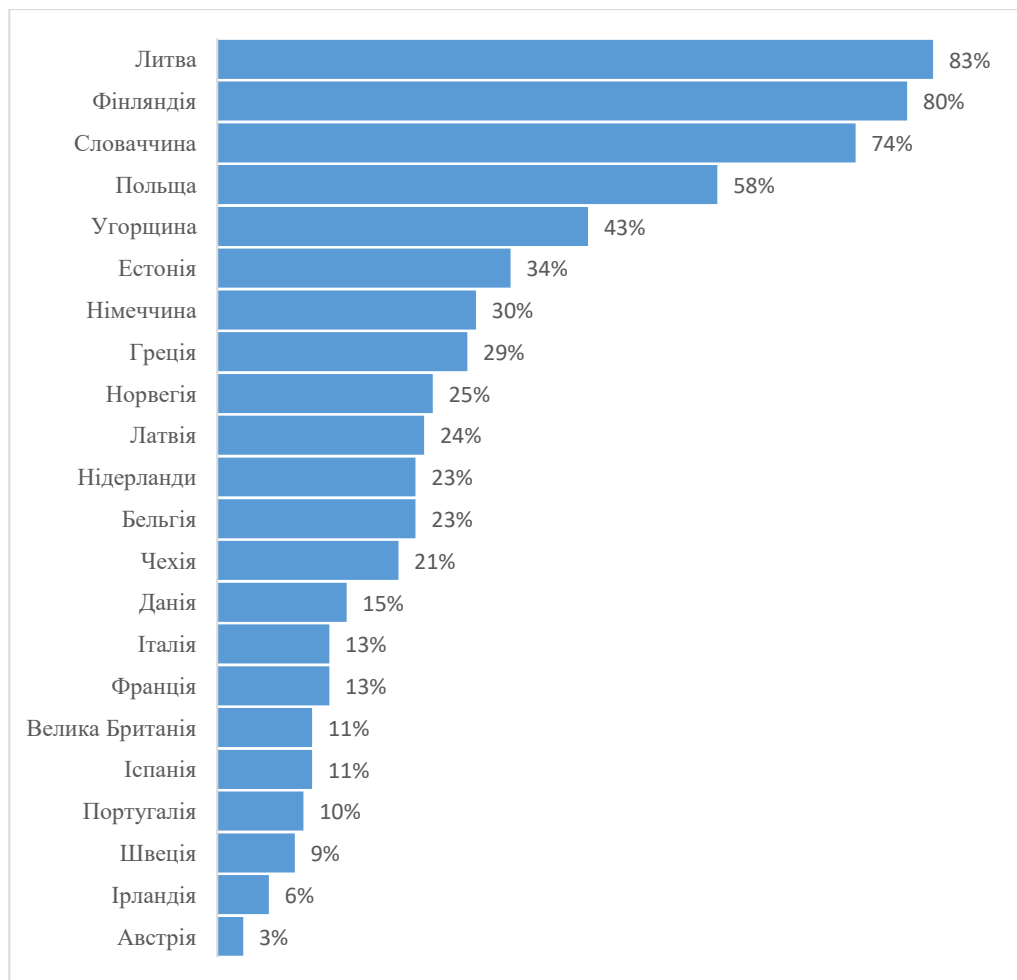


Рис. 2.2. Імпорт нафти країнами Європи з Росії, % від потреб [72]

Трубопровідний експорт з Алжиру до європейських країн був найбільшим джерелом, мотиватором зростання трубопровідних поставок до регіону (+13 млрд куб м) минулого року Азербайджаном (+6 млрд кубометрів). Тоді як російський трубопровід постачає до Європи загалом

залишився стабільним на рівні 167 млрд кубометрів у 2021 році, експорт до ЄС зменшився на 8,2% (-12 млрд куб. м).

Що дивно, Росія залишається провідним світовим експортером газу, експортувавши 201,7 млрд кубометрів газу по трубопроводах у 2021 р. та 39,6 млрд кубометрів зрідженого природного газу (ЗПГ). Сполучені Штати були другим за величиною експортером природного газу в світі, за ними йшли Катар і Норвегія, а перелік інших країн наведені у рис. 2.3.

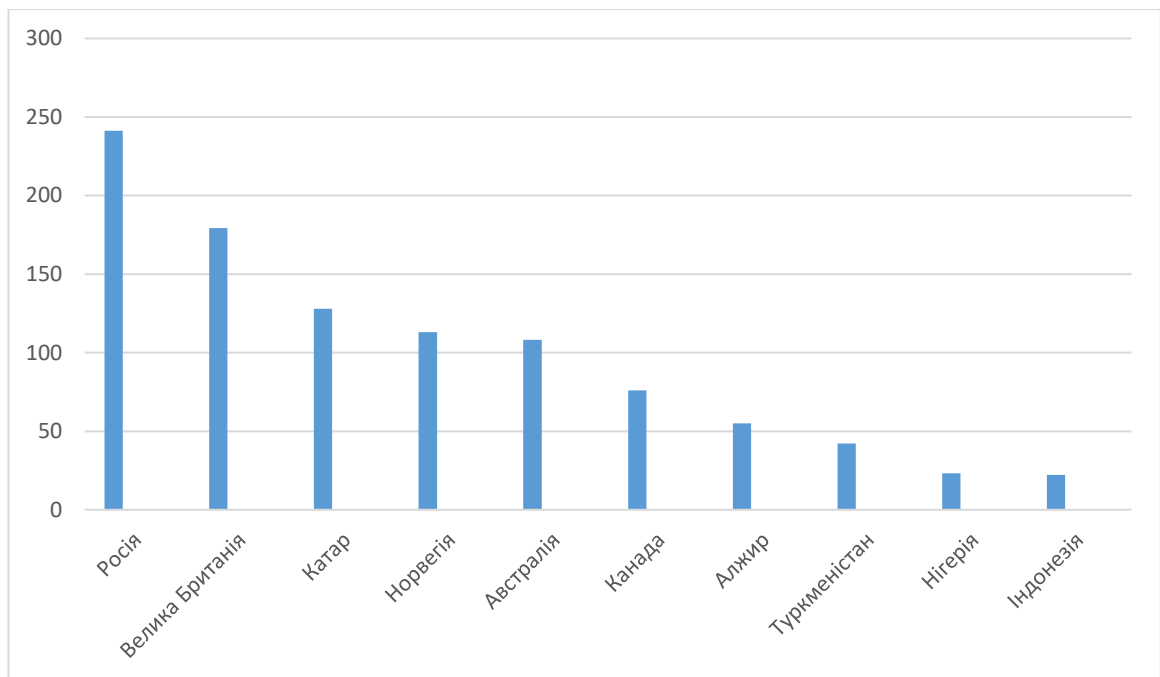


Рис. 2.3. Країни-експортери природного газу, 2021 р., млрд кубометрів [72].

За даними міжнародного енергетичного агентства у 2020 році видобуток нафти у світі становив 151 318 11 барелів, зокрема в Україні – 70 121 барелів (рис. 2.4.).

Що ж до кількості нафтопереробних заводів, то у світі функціонує понад 700, а їхня потужність перевищує 4 млрд т. Завданням нафтопереробних підприємств є вироблення із сирової нафти нафтопродуктів, які використовуються як паливо, мастильні матеріали, розчинники, шляхове покриття, нафотехнічна сировина тощо. Нафтопереробні підприємства розташовані в основному у провідних розвинених країнах.

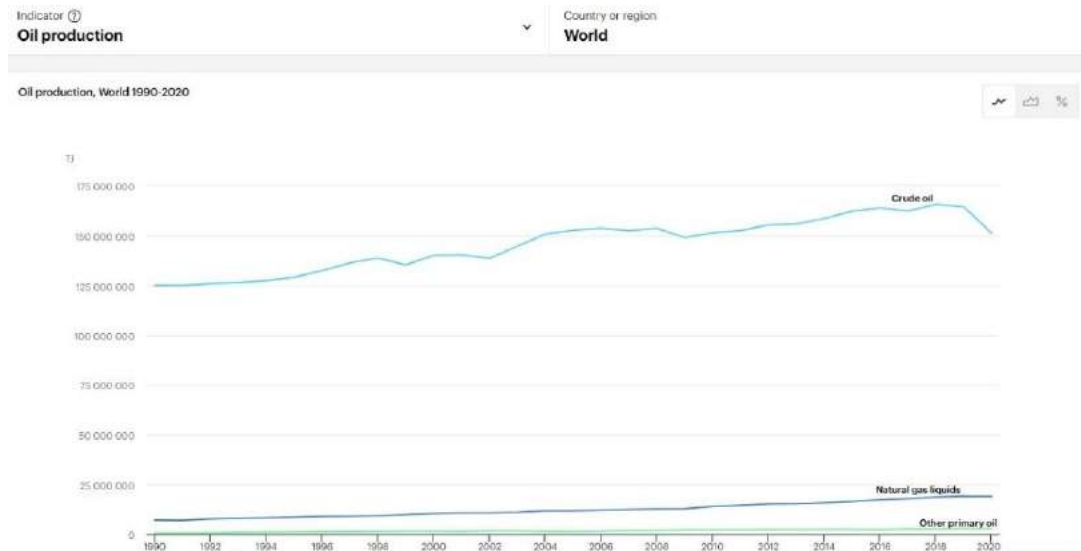


Рис. 2.4. Видобуток нафти у світі, млн барелів, 1990 – 2020 рік [14, 72].

Перші згадки про видобуток і використання нафти відносяться до 400–300 рр. до н. е. Олександр Македонський завоював територію нинішнього Азербайджану і закріпився на узбережжі Каспійського моря. Тут місцеві жителі показали йому світильники, які горіли яскравим білим полум'ям. Жир, який використовувався в них, був рідким і жовтого кольору. Його називали «нафата», що означало «той, що просочується», бо він просочувався крізь гірські породи.

Щодо видобутку нафти, то її географія під кінець ХХ ст. значно змінилася. Якщо на початку двадцятого століття сиру нафту видобували у 20 країнах світу, то у середині століття – це число перевищувало 40. При цьому основними виробниками нафти були США, колишній СРСР, країни Близького Сходу і Венесуела.

Наприкінці двадцятого століття нараховувалось 80 нафтовидобувних країн. Серед окремих країн лідерами були розвинені країни Європи, США та Японія.

Зростання населення, урбанізація, механізація в Азії, збільшення витрат на дослідження та видобуток, політика ОПЕК (експортерів нафти), знецінення долара створює зростання ринку нафти [33; 56].

Понад чотири мільярди тонн нафти в усьому світі виробляється щорічно. Можемо виділити, що 40% (39,3 млн барелів нафти на добу) світового видобутку нафти видобуває ОПЕК, яка може координувати дії величезної кількості виробників і впливати на ринок, регулюючи ціну нафти за рахунок керування обсягами видобутку.

Країни ОПЕК, які найбільше видобувають нафту за даними на вересень 2022 р. (рис. 2.5.).

Як тільки на ринок вийшла така країна як США, яка за 10 років фактично подвоїла свій видобуток подібні механізми регулювання в підсумку стали все менше ефективними.

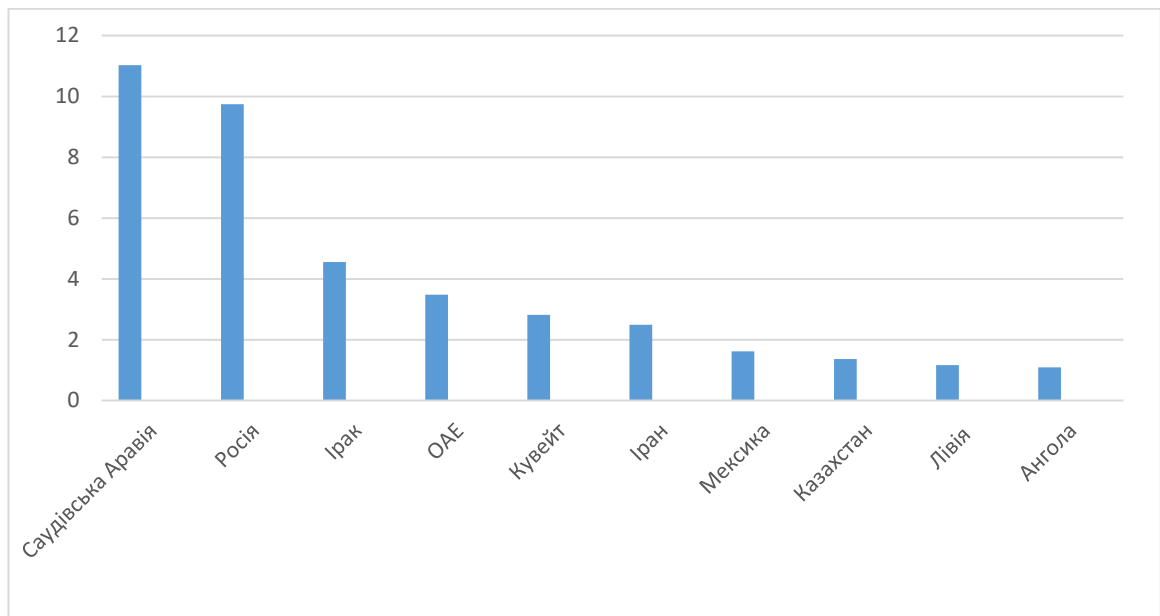


Рис. 2.5. Видобуток сирової нафти, млн барелів на добу, вересень 2022 р.
[72, 73].

Останнім часом нові потужності нафтопереробних підприємств США, високорозвинених країн Європи і навіть Японії з часом поступово зменшуються. Наприклад, в Європі за останніх десять років вони скоротилися майже наполовину, а у США – на 20%. Це пов'язано зі зростанням імпорту в ці країни готових нафтопродуктів.

2.3. Транспортування нафти і природного газу

Як відомо, перша промислова розробка газу в Україні датується 1924 р. Сьогодні найбільші газові родовища України розташовані у межах Донецько-Придніпровської нафтогазоносною провінції: Шебелинське, Єфремівське (Харківщина), Західно-Хрестищенське (Полтавська область) та інші.

По території України пролягли численні газопроводи: Шебелинка – Харків, Шебелинка – Полтава – Київ, Шебелинка – Дніпропетровськ – Кривий Ріг – Одеса – Кишинів та інші. Україна має значні перспективні нафтогазоносні площі.

Серед окремих країн найбільшим споживачем природного газу сьогодні є США, Росія, Україна, найрозвиненіші країни Європи (Німеччина, Великобританія, Франція). Японія, на відміну від інших країн, менше використовує природного газу, хоча займає третє місце за імпортом зрідженого природного газу [44;12].

Ключовий російський газопровід до Європи спочатку був закритий на невизначений термін через витік, що означає, що поставки газу на континент залишатимуться обмеженими до зими поточного року. Північний потік-1, підводний трубопровід через Балтійське море до Німеччини, постачав країнам ЄС 35% усього газу, який вони імпортували з Росії. На щастя, спіткали проблеми і газопровід Північний потік-2.

Знаємо, що існує кілька способів транспортування нафти по всьому світу у великих кількостях, і кожен вид транспортування має свої переваги та недоліки.

Наприклад, танкери сирої нафти – це кораблі великої тонажності, які активно використовуються для перевезення сирої нафти з Близького Сходу, Африки та Латинської Америки до нафтопереробних заводів в країнах-споживачах.

Нафтові танкери можуть мати дуже великі розміри, менші кораблі зазвичай використовуються для транспортування продуктів переробки

нафти, тоді як набагато більші танкери – для транспортування сирової нафти. Ці великі кораблі, як правило, використовуються більше для сирової нафти, оскільки вони зменшують вартість транспортування в розрахунку на барель нафти.

Розміри танкерів, як правило, виражаються в тоннах вантажу – або скільки вантажу вони можуть транспортувати. Більші танкери сирової нафти перевозять значно більше і зазвичай їх застосовують в міжнародній трансокеанській торгівлі сировою нафтою.

Трубопроводи – це набір, комплекс труб, зазвичай підземних, які служать для транспортування сирової нафти та природного газу в розгалужених розподільних побутових та промислових мережах.

Ці лінії значно різняться за діаметром, залежно від їх використання, призначення, конфігурації місцевості та, як правило, розташовані глибоко під землею.

Як ми знаємо, великі обсяги нафти можна транспортувати також на довгомірних вантажних потягах, що будуть обладнані значною кількістю спеціальних вагонів-цистерн, а залізничний транспорт використовується найчастіше в районах, де нема потрібних трубопроводів.

На відміну від нафтових танкерів, які можуть перевозити значну кількість сирової нафти в малій кількості великих ємкостей, в залізничних вагонах можуть перевозити великі обсяги нафти лише кількома вагонами.

Після видобутку нафта завантажується на ці вагони та переміщується по вже існуючих коліях на нафтопереробні підприємства в різних країнах світу.

Хоча для транспортування значної кількості нафти потрібно більше автомобілів, залізниця є досить економічно ефективним, рентабельним способом перевезення сирової нафти та продуктів її переробки. Подібно до трубопроводів і нафтових танкерів, залізниця також може використовуватися для перевезення продуктів переробки нафти до розподілу споживачам.

Автоцистерни також є одним із видів перевезення сирової нафти, однак вони функціонально такі ж, як залізничні перевезення, бо для переміщення

великої кількості нафти треба багато великих вантажних автомобілів із обладнаними резервуарами, цистернами для зберігання нафти. Як правило, такі автомобілі використовуються для перевезення невеликих ємкостей нафти на короткі, не великі відстані та рідко перевозять сиру нафту.

Натомість вантажівки частіше використовуються для транспортування «очищеної» нафти, як-от бензину, до місць розподілу, наприклад до автозаправних станцій. Однак замість того, щоб покладатися на встановлені залізниці, вантажівки можуть працювати вільніше, оскільки їм потрібні лише проїжджі частини для руху.

Світовий ринок нафти сьогодні зіштовхнувся з нагальними проблемами, які включають нестабільність цін на нафту, а саме: 1) нестабільність цін на сиру нафту; 2) обвал фондового ринку («спалах коронавірусу – загроза світовій економіці», розрив угоди Росії з ОПЕК, російсько-українська війна, війна Ізраїль - ХАМАС); 3) попит (короткотермінове зниження попиту на нафту); 4) клімат та альтернативні джерела енергії (з 2019 р. розвинені країни стали серйозніше говорити про боротьбу зі зміною клімату і діяти в цій тематиці, інвестори закликають нафтовиків переходити на більш «чисту» енергетику).

2.4. Переробка нафти і природного газу

За доходами саме нафта є третім найбільшим експортним продуктом у світі. У 2020 році на сиру нафту припадало 3,82% світової торгівлі [67].

Історично Саудівська Аравія була лідером у світі за річним експортом нафти, але це змінилося в 2019 році, коли Об'єднані Арабські Емірати випередили її як найбільшого світового експортера нафти. У 2020 році перше місце повернула Саудівська Аравія. Сполучені Штати також збільшили свою частку в світовому експорті нафти, склавши 8,17% експорту в 2020 році проти 5,71 в 2019 році.

Розглянемо 10 найбільших країн-експортерів нафти у світі, на які припадало майже три чверті світового експорту нафти [12, 33, 72, 73].

1. Саудівська Аравія. Саудівська Аравія володіє приблизно 15% світових запасів нафти і займає перше місце серед країн експортерів.

2. Росія. Росія – 11,6% світового експорту. Це 11% світового видобутку нафти. У 2014 році США та Європейський Союз (ЄС) запровадили економічні санкції проти Росії після того, як вона анексувала Крим від України. У результаті російським енергетичним компаніям заборонено доступ до ринків капіталу в цих регіонах. Вторгнення Росії в Україну в лютому 2022 року змусило США запровадити ще більш жорсткі санкції, зокрема заборону на імпорт російської нафти.

3. США. Сполучені Штати є третім за величиною експортером нафти. У 2020 році США видобували 18,61 мільйона барелів нафти на день, що становить близько 20% від загального світового обсягу.

4. Канада. Канада є четвертим у світі експортером нафти. У 2020 році експорт нафти на суму 47,2 мільярда доларів, що становило 7,37% світового обсягу. Як це часто буває, нафтова промисловість Канади тісно пов'язана з економікою США. У 2018 році 96% канадського експорту нафти припадало на Сполучені Штати, а канадська нафта становила 48% усього імпорту нафти в США.

5. Ірак. Ще в 2016 році Ірак був другим за величиною експортером нафти в світі, але в 2020 році він посідає п'яте місце з доходом у 45,2 мільярда доларів США та експортом 7,06% усього експорту нафти того року. Це другий за величиною виробник в ОПЕК після Саудівської Аравії. Ірак має п'яте місце за величиною запасів нафти у світі, але, за даними Енергетичного інформаційного агентства США, більшість із цих запасів уже освоєні або розробляються.

6. Об'єднані Арабські Емірати. ОАЕ – невелика країна розміром приблизно з Південну Кароліну, експортували нафти на 176 мільярдів доларів у 2019 році, що становить 16,13% світового експорту нафти.

Незважаючи на те, що у 2019 році він був найбільшим експортером нафти, у 2020 році він опустився на шосте місце з 42 мільярдами доларів доходу та 6,57% усього експорту нафти. У 2020 році ОАЕ видобули 3,78 млн барелів на день, що становить 4% світового видобутку.

За оцінками, ОАЕ мають сьомі за величиною запаси нафти у світі, загальна кількість яких становить приблизно 100 мільярдів барелів. Економіка країни менше залежить від нафти, ніж колись, хоча видобуток нафти та газу все ще становить близько 30% ВВП.

7. Нігерія. Нігерія, найбільш густонаселена країна Африки, була сьомим за величиною експортером нафти у 2020 році. Країна експортувала нафти на суму 30 мільярдів доларів, що становить приблизно 4,68% від загального світового обсягу. Нігерія має другі за величиною доведені запаси нафти на континенті. Більшість із 37 мільярдів барелів запасів розташовані вздовж дельти річки Нігер і на берегах Гвінейської затоки, Бенінської затоки та затоки Бонні.

8. Кувейт. Враховуючи його невеликий розмір, вражає те, що Кувейт входить до списку найбільших світових експортерів нафти. Країна розташована на Аравійському півострові і має розмір приблизно з Коннектикут. У 2020 році Кувейт видобував близько 2,75 мільйона барелів нафти на день, що робить його десятим найбільшим виробником у світі. Запаси країни є шостими у світі.

9. Казахстан. У 2020 році Казахстан був дев'ятим найбільшим експортером нафти. Його експорт на суму 25,2 мільярда доларів склав 3,94% світового обсягу.

10. Норвегія. У 2020 році Норвегія експортувала нафти на 22,6 мільярда доларів, що становить 3,53% світової торгівлі нафтою. Це робить її десятим найбільшим експортером нафти у світі. Норвегія має найбільші запаси нафти в Західній Європі та відправляє переважну більшість нафти своїм європейським сусідам.

Цей опис десятки країн-лідерів укладено за: [12, 33, 72, 73].

Статистика та аналітика свідчить, що серед окремих країн найбільшим споживачем природного газу є США, Росія, Україна, найрозвиненіші країни Європи (Німеччина, Великобританія, Франція).

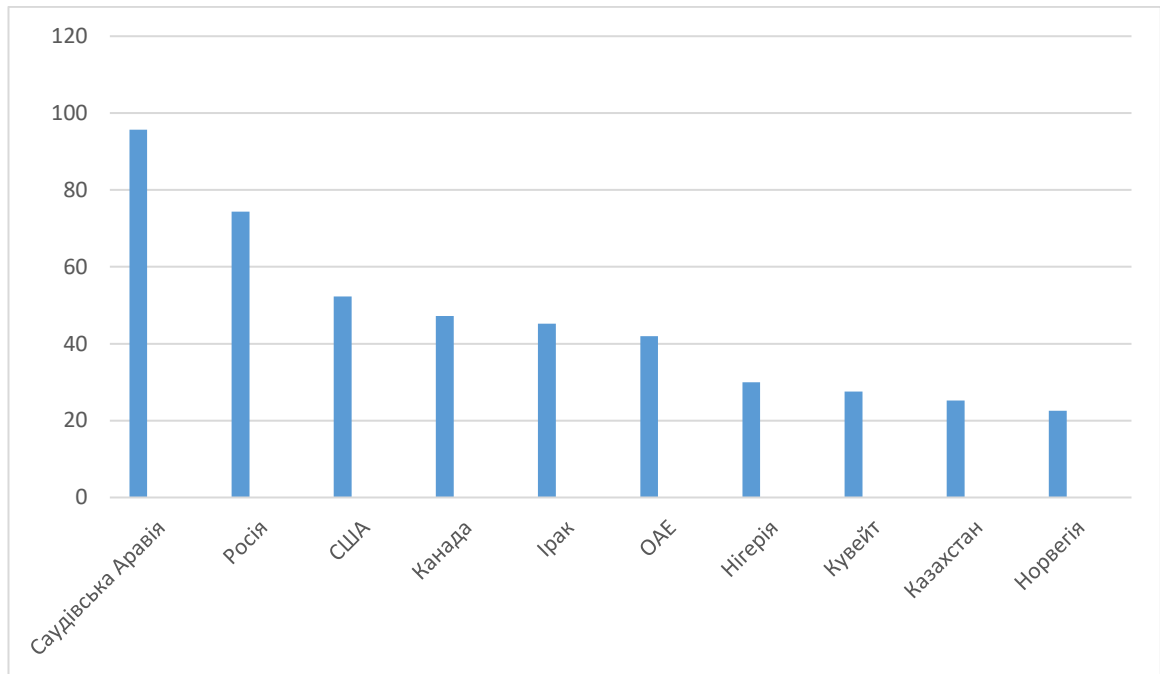


Рис. 2.6. Експорт нафти, 2020 р., млрд дол. [14, 72, 73].

ЄС є одним з найбільших у світі імпортерів природного газу. Найбільш крупними зовнішніми постачальниками природного газу до ЄС за імпортом є Росія та Норвегія.

2.5. Структурно-динамічні процеси і прогнози на майбутнє

З метою докладного аналізу структурно-динамічних процесів, які зараз відбуваються в нафто – газовому секторі світової економіки, ми звернулися до результатів щорічного огляду, який щороку публікує Міжнародна Енергетична Агенція (IEA) World Energy Outlook 2023.

Цей аналітичний документ, який публікують щорічно від 1998 року, на нашу думку, охоплює усі аспекти розвитку нафто – газового сектору, а статистична база і її аналіз дають якнайширше уявлення про такі елементи,

як попит і пропозиція енергоносіїв у глобальному масштабі. Як зазначають автори, «на тлі геополітичної напруженості та нестабільності енергетичних ринків цього річний звіт досліджує, як структурні зрушення в економіці та в споживанні енергії змінюють спосіб, яким світ задовольняє зростаючий попит на енергію» [66].

До головних чинників, які здійснюють прямий тиск на енергетичні ринки сьогодні належить російсько-українська війна та ризик затяжного конфлікту на Близькому Сході по лінії «арабський світ – Ізраїль». До цих чинників додаються наслідки вдалих чи не вдалих кроків урядів держав щодо підтримки економіки і соціальної сфери в час пандемії COVID-19: інфляція, ріст вартості кредитних ресурсів і ріст обсягів державних і приватних боргів.

Актуальний стан енергетичного сектору світової економіки автори огляду розглядають у контексті екологічних проблем, які в останні десятиліття стали глобальними проблемами людства. Так, зазначається, що сьогодні глобальна середня температура поверхні вже є приблизно на 1,2 °C вищою доіндустріального рівня, що призводить до хвиль спеки та інших екстремальних метеорологічних явища.

Маємо також добре усвідомлювати, що енергетичний сектор світової економіки є основною причиною забруднення повітря, яким змушені дихати понад 90% населення світу, що пов'язано з понад 6 мільйонами передчасних смертей на рік.

Водночас автори дослідження вказують на факти, які підтверджують усвідомлення урядами і суспільствами багатьох держав тої важливої ролі, яку відіграватиме в житті людства так звана чиста енергія. Наприклад, інвестиції в чисту енергію зросли на 40% з 2020 року. Як виявляється, бажання зменшити обсяги шкідливих викидів в атмосферу є головною, але неєдиною причиною такого стану речей.

За відомою статистикою, в 2020 р. 4% проданих у світі авто працювали на електроенергії, вже в 2023 р. цей показник сягнув 20% , тобто зріс аж в п'ять разів!

Як прогнозується, в поточному році в світі буде введено в експлуатацію понад 500 гігават (ГВт) іноваційних генеруючих потужностей, які використовуватимуть відновлювальні джерела енергії. Такі темпи є новим позитивним результатом світової економіки та її паливно-енергетичного сектору.

Науковці та аналітики наводять в дискусіях багато позитивних, на нашу думку, статистичних даних, окремих цифр та фактів, що, наприклад, щодня інвестиції в стабільний розвиток відновлювальної, сонячної енергетики зокрема вже перевищують один мільярд доларів. У той же час гігантськими темпами ростуть виробничі потужності для основних компонентів системи чистої енергетики, включаючи сонячні фотоелектричні модулі та батареї для електромобілів.

В дорожній карті важливих дій Net Zero MEA наголошує, що шлях до сповільнення глобального потепління до 1,5°C може бути занадто складним, але досяжним, взявши до уваги те, що уряди найбільш зацікавлених держав вживатимуть кроки синхронно і виважено. Зважаючи на наявні структурно - динамічні процеси, що відбуваються в даному секторі.

Ця програма пропонує урядам напрацювати такі сценарії розвитку подій в секторі, які б не тільки констатували, але й прогнозували, передбачали, запобігали негативним тенденціям, передумовам та загрозам. Отже, для досягнення мети одного зі сценаріїв – зведення до нуля шкідливих викидів в перспективі до 2050 р. (NZE), який сповільнює глобальне потепління до 1,5°C, ще потрібно вживати додаткові кроки та зміни в енергетичній політиці зацікавлених держав.

Автори огляду досліджують і описують також багато іншої різносторонньої інформації, яка може стати основою виявлення перспективних трендів, наприклад значні зміни в економіці Китаю та коливання темпів впровадження в регіональні економічні системи секторів та галузей, які б спеціалізувалися на використанні сонячної фотоелектричної інфраструктури.

Наслідки всесвітньої паливної, а радше енергетичної кризи можуть призвести до закінчення періоду «панування» викопного палива. Так зокрема стверджують багато експертів МЕА. Питома вага вугілля, нафти та природного газу в глобальному енергетичному балансі, що довші роки, десятки років перебувала на рівні 80%, знижується і може в перспективі до 2030 р. становити 73%. Така тенденція є дуже важливою в глобальному масштабі, але вимагає і вимагатиме вжиття урядами рішучих кроків для її досягнення. Водночас нам усім, спеціалістам і простим людям, варто розуміти, що у випадку відсутності змін в попиті на вугілля, як це є з нафтою і природним газом в останні роки, цього буде абсолютно достатньо для того, щоб забути про благі наміри глобальних кліматичних цілей на найближчу часову перспективу.

Прихильники активної кліматичної політики, частиною якої є кроки на промоцію чистої енергії завжди наголошують, що такі дії вже дали позитивні результати, а позитивні зміни набирають швидкості на найбільш важливих енергетичних світових ринках, зокрема і в нафто-газовому секторі. Зокрема в США уряд прогнозує, що аж половина нових автомобілів будуть електричними до 2030 р., хоч у 2021 р. цей показник становив всього 12%. До позитивних змін має призвести федеральний закон, ухвалений в цій країні, що мав на меті боротьбу з інфляцією. В нього були записані багато «прокліматичних» норм, на підтримку яких виступили як представники Демократичної, так і Демократичної партії Сполучених Штатів Америки.

Є свої окремі прогнози стосовно розвитку різних сценаріїв в енергетиці Європейського Союзу, де до 2030 р. планують вийти на рівень 60% в балансах ресурсозабезпечення відновлювальними джерелами енергії; в 2021 р. цей показник становив лише близько тридцяти відсотків.

Китай як головний драйвер змін в світовій енергетиці. Щодо енергетики Китаю, то експерти МЕА прогнозують зростання використання сонячної енергії та енергії вітру в три рази до 2030 р.

Паралельно з цим в світі відбувається своєрідний Ренесанс ядерної енергетики. Про це свідчить хоча б процес подовження терміну експлуатації діючих ядерних реакторів на атомних електростанціях в Японії, Південній Кореї та США, зацікавлення в будівництві «малих» ядерних реакторів в кількох країнах Центрально-Східної Європи, зокрема говоримо про наших сусідів – Польщу. Неоднозначними є наслідки відмови від ядерної енергетики урядом Німеччини, якого звинувачують у зростанні вартості електроенергії для побутових споживачів, що призводить до соціального напруження в суспільстві.

Отже, не дивлячись на стабільно високий попит на нафту і природний газ, вугілля, маємо і позитивні тенденції в цьому секторі світової економіки. Разом з тим сповільнюються темпи залучення до експлуатації потужностей, що використовують традиційні види палива, і пришвидшуються темпи залучення потужностей чистої енергетики, що важливо для сучасної енергетики.

Мають тенденцію до зниження продажі машин та інших транспортних засобів з використанням двигунів внутрішнього згоряння, щоправда, якщо порівнювати їх з показниками до пандемії Covid-19, зменшується також кількість нових електростанцій, що використовують вугілля та природний газ (в два рази порівняно з максимальними показниками).

Відзначаємо також зменшення чисельності проданих побутових газових котлів у світі в порівнянні з так званими тепловими насосами; цей тренд відчутно притаманний ринку Європи та Сполучених Штатів Америки.

В останні роки (принаймні від 2010 р.) Китайська Народна Республіка має найбільше значення, є чи не основним драйвером, мотиватором творення нових глобальних енергетичних трендів; ці різносторонні впливи зараз лише посилюються, темпи росту економіки Китаю сповільнюється, її склад, структура пристосовується, підлаштовується до потреби більшого використання чистої енергії.

Водночас маємо не забувати, що сьогодні на цю економіку припадає більше половини збільшення глобального споживання нафти, майже тридцять відсотків збільшення споживання природного газу, ця держава була і є домінуючим покупцем на ринку вугілля. Проте часто відзначається, зокрема і урядом Китаю, що економіка країни наближається так званої точки перелому, за якої темпи зростання не досягатимуть двоцифрових значень.

Китай вже зараз має досить розгалужену мережу високошвидкісної залізниці світового рівня, забезпеченість житловою площею на одного мешканця досягає японського показника, хоча валовий внутрішній продукт на душу населення все ще є низьким. Це, як стверджують провідні економісти, може вказувати, бути причиною зменшення потенційного попиту в переважній більшості енергомістких ринків, як наприклад виробництво цементу чи інших будівельних матеріалів, металургія тощо. Сьогодні саме на Китай припадає продаж більше половини електромобілів у світі в 2022 році, саме тут виробляється майже половина енергії Сонця і вітрової енергії.

Імпульс поступального економічного зростання Китаю, зменшується, спадає і тому помітним стає можливість для зниження попиту на нафту, газ та вугілля, якщо економіка сповільнюватиметься і далі. За сценаріями Міжнародного Енергетичного Агентства «зростання ВВП Китаю в середньому становитиме трохи менше 4% на рік до 2030 року». Такий стан речей матиме як наслідок, що загальний попит на енергію досягне піку приблизно в середині десятиліття (2025 р.), помітне різке значне збільшення використання чистої енергії призведе до зниження використання викопного палива, зменшення попиту та скорочення шкідливих викидів в атмосферу.

В умовах сповільнення масштабного зростання економіки Китаю ще хоча б на один відсоток, це матиме наслідком зменшення попиту на вугілля до 2030 року на суму, що рівна обсягу, який зараз споживає Європа загалом, величина імпорту сирової нафти знизиться на 5%, а імпорту зрідженого природного газу більш ніж на одну п'яту, що буде різнонаправлено впливатиме на світові енергобаланси.

Закінчення періоду, епохи «панування» викопного палива зовсім не означає зупинення, падіння до нуля, припинення інвестицій у викопне паливо, але це забирає аргументи для обґрунтування будь-якого збільшення витрат на такі фінансові вливання. Задоволення прогнозованого попиту передбачало збільшення обсягів інвестицій у нафту та природний газ (розвідка, видобуток, транспортування) впродовж цілого десятиліття, водночас порівняно сильніші перспективи і тому можливості чистої енергії та порівняно менший прогнозований попит на викопне паливо, на мою думку, означають, що це більше не є реальним.

Маємо констатувати і розуміти, що фінансові інвестиції в нафту і газ сьогодні є майже в два рази більшими за показник позитивного сценарію для чистої енергії, а це свідчить про існування ризику тривалого в часі використання викопного палива, як наслідок – відтермінування цілі 1,5°C.

Просте механічне зменшення затрат на нафту і газ не дасть позитивного ефекту, способом досягнення мети є збільшення інвестицій у різні аспекти розвитку системи чистої енергії, яка через вплив на обсяги шкідливих викиди може підсилити політику, що сприятиме відходу від неефективних, застарілих забруднюючих виробництв і загалом активів, якими зараз є старі вугільні електростанції в багатьох державах Європи, Азії та Південної Америки.

На думку багатьох експертів, потрібно прискорити реалізацію нових проектів чистої енергетики, особливо це стосується багатьох країн, що мають економіку, що розвивається, поза межами Китаю, де фінансові інвестиції в енергетику мають зрости аж у п'ять разів до 2030 р.

Саме тому важливим є посилення міжнародної співпраці та підтримки для здолаття існуючих перешкод для розвитку чистої енергетики, якими зараз є висока вартість інвестиційного капіталу, відсутність доступу до джерел фінансування, обмежений нормативно-правовими перепонами фінансовий простір для державної та приватної підтримки сектору чистої енергії та складне зарегульоване бізнес-середовище.

Практики країн, що розвиваються. Глобальні вершини, максимуми попиту на викопне паливо приховують вкрай важливі відмінності між економіками держав, що перебувають на різних етапах свого розвитку. Мотиватори зростання попиту на енергопослуги в більшості країн, що розвиваються, залишаються дуже сильними та помітними.

Саме в країнах, що розвиваються рівень урбанізації, забезпеченість житловою площею на душу населення, обсяг наявних кондиціонерів чи транспортних засобів є значно нижчими, ніж у постіндустріальних країнах, країнах з розвинутою економікою.

За прогнозами, вже до 2050 р. кількість населення Землі зросте на 1,7 млрд людей, чи не всі вони проживатимуть в містах Азії та Африки. Вже сьогодні Індія є найбільшим у світі драйвером росту попиту на енергію, далеко та значно випереджаючи країни Південно-Східної Азії та Африки.

Забезпечення фінансування розвитку економіки з низьким рівнем викидів в атмосферу для задоволення попиту на енергію в економіках країн, що розвиваються, є надзвичайно важливим елементом, який впливатиме на темпи падіння рівня споживання викопного паливу у глобальному масштабі.

Використання продукту чистої енергетики, зростання енергоефективності та перехід до широкого використання палива з низьким і нульовим вмістом вуглецю є ключовими інструментами, які можуть використовувати ті економіки, що розвиваються, для вирішення національних енергетичних і кліматичних завдань та цілей.

Наприклад, для Індії це передбачає, що кожен долар доданої вартості індійської промисловості зменшує викиди вуглекислого газу (CO₂) на третину в перспективі до 2030 р., а кожен кілометр пробігу легкового автомобіля «викидає» в середньому на чверть менше CO₂.

В такій країні як Індонезія питома вага відновлюваних джерел енергії у виробництві електроенергії може збільшитися вдвічі до 2030 р. до приблизно 35%.

В Бразилії біопаливо задовольнятиме аж 40% попиту на паливо для автомобілів до кінця десятиліття, порівняно з 25% у 2022 р.

В країнах Африці, що розташовані на південь від Сахари, досягнення різних національних енергетичних і кліматичних цілей буде означати, що 85% нових електростанцій використовуватимуть відновлювальні джерела енергії.

В короткій часовій перспективі, до 2030 р. в Африці можна досягнути значного прогресу на шляху до загального доступу до чистої енергії, майже 670 млн людей отримують доступ до сучасних видів палива для приготування їжі, а 500 млн – до електроенергії.

До 2030 року в рамках програми STEPS, яку пропагує і розвиває Міжнародне Енергетичне Агентство, відновлювані джерела енергії забезпечуватимуть чотири п'ятих обсягу нових потужностей електроенергії, причому більше половини становитимуть потужності з використанням сонячної енергії. Але й так це буде використанням лише частини, незначної частини світового потенціалу. Енергетика, що базується на енергії Сонця, стає потужною галуззю економіки в світі і може трансформувати ринки електроенергії. Ця галузь має можливості для подальшого росту, беручи до уваги виробничі плани та появу нових технологій.

До 2030 р. світові потрібно забезпечити можливість використання понад 1200 ГВт панелей на рік, водночас національні плани говорять сумарно про лише 500 ГВт, бо цей процес є занадто складним для багатьох держав технологічно [72].

Для цього потрібне розширення та посилення пропускної здатності мереж і додавання нових накопичувачів, генераторів – для інтеграції додаткової сонячної енергії в баланс.

Як це не дивно, уже зараз Китай є найбільшим виробником і його плани розширення значно більшими і амбітнішими, ніж в інших країн. Тобто доступ до технологій і обладнання і надалі буде найважливішим для розвитку інфраструктури сонячної енергії у світі.

З процесом збільшення потужностей під сонячну енергію питома вага електростанцій, які працюють на вугіллі, до 2030 р. може скоротитися до 30 відсотків; зараз цей показник становить 50%. Але для досягнення такої цілі потрібні інвестиції для розгортання понад 70 ГВт додаткової сонячної фотоелектричної енергії щороку в країнах Латинської Америки, Африки, Південно-Східної Азії та на Близькому Сході до 2030 р. Як наслідок, це може зменшити використання викопного палива в цих регіонах на 25%.

Як зазначають багато вчених-екологів, використання сонячної фотоелектричної інфраструктури ніколи не виведе весь світ на шлях досягнення кліматичних цілей, але більше будь-якої іншої чистої технології - може освітлити шлях.

Нова панацея – зріджений природний газ. Загальновідомо, що від 2025 р. помітним є буйний ріст кількості нових проектів, пов'язаних зі зрідженим природним газом, що може змінити баланс ринків і втишити занепокоєння щодо постачання природного газу в довгостроковій перспективі. На цих ринках переважало занепокоєння щодо безпеки та стрибків цін після того, як Росія скоротила постачання до Європи. І це занепокоєння, як виявилось, було справедливим і обґрунтованим!

З початком російсько-української війни стало зрозумілим, що енергобаланси продовжуватимуть бути нестабільними в найближчому майбутньому, хоча ситуація може змінитися з середини десятиліття. Проекти, пов'язані зі зрідженим природним газом, мають на меті збільшити потужність зі скраплення (зрідження) на 250 млрд м куб на рік до 2030 року, що дорівнює майже половині сьогоdnішніх світових поставок зрідженого природного газу, часові межі передбачають особливе зростання обсягу потужностей між 2025 і 2027 рр. в таких країнах, як Катар та Сполучені Штати Америки.

Ці додаткові обсяги зрідженого природного газу, як прогнозується, значно зменшать ціни, подолають занепокоєння щодо стабільності постачання газу, водночас будуть реалізовані тоді, коли відсутній великий

ріст попиту на природний газ, який ми спостерігали в 2010-х роках. Однозначно позитивним аспектом реалізації проектів щодо зрідженого природного газу є витіснення Росії з її природним газом з Європи в бік Азії. Як наслідок, питома вага Росії в міжнародній торгівлі природним газом, яка становила 30% у 2021 році, скоротиться до 13-14% до 2030 р. [72].

Одночасно аналітики МЕА стверджують, що приблизно 30% нового зрідженого природного газу реалізовуватиметься у світі на основі короткострокових контрактів, що може впливати на стабільність цін палива.

Триваючі війна на Близькому Сході та російсько-українська війна змушують лідерів світової економіки замислитися про існуючі ризики на паливних ринках після того, як Росія припинила постачання газу в Європу. Паливна безпека є критично важливою під час трансформаційного переходу до чистої енергетики, що виокремлюють і підкреслюють прогнози провідних аналітичних інститутів.

Як ілюстрація, питома вага торгівлі сировою нафтою морем з Близького Сходу в Азію за прогнозами зросте з 40% до 50% до 2050 року. Азія сьогодні є кінцевою точкою для майже всіх додаткових поставок зрідженого природного газу з країн Перської затоки.

Як стверджують вчені-екологи, світова енергетична криза не є кризою чистої енергетики, проте ця криза змусила уряди та громадськість звернути нарешті увагу на критичну важливість забезпечення швидкого, орієнтованого на потреби людей, суспільств і впорядкованого переходу до більшого використання саме відновлювальних джерел енергії.

В цьому процесі маємо три головні проблеми, які є взаємопов'язаними: 1) ризики для доступності до джерел енергії, 2) безпека чистої електроенергії та 3) стабільність ланцюгів постачання чистої енергії.

Для того, щоб захистити своїх громадян, споживачів від нестабільності цін на паливо уряди держав у 2022 р. витратили з бюджету 900 млрд доларів США на підтримку вразливих верств населення [73].

На нашу думку, одним з інструментів зменшити ці витрати в майбутньому є масове залучення ефективних чистих технологій, наприклад в великих домогосподарствах, громадах і країнах, які не можуть інвестувати необхідні початкові кошти.

Маємо розуміти, що світ поступово рухається до більш «електрифікованого» способу життя, який може бути заснований на широкому використанні відновлюваних джерел енергії, отже безпека енергопостачання має в цій ситуації першорядне значення. Саме через це збільшуються інвестиції в розвідку та видобуток літію, кобальту, нікелю і рідкоземельних металів, але питома вага виробників-лідерів у 2022 р. не змінилася. Нагадаємо, Китай сьогодні володіє половиною запланованих нових літєвих хімічних заводів, а Індонезія – майже 90% запланованих нових виробництв з рафінування нікелю.

Отже, будь-яка держава може сьогодні знайти свій власний шлях розвитку кліматичної політики, він має бути комплексним і соціально справедливим, для того щоб забезпечити схвалення його населенням. Адже ні одна країна не є «енергетичним островом», і не відділена від ризиків зміни клімату. Необхідність співпраці у цій ділянці міжнародних відносин ніколи не була такою важливою. Урядам держав треба знайти способи для співпраці в галузі енергетики та клімату, зокрема шляхом розвитку системи міжнародної торгівлі паливом та стимулювання інновацій у цьому секторі.

Без виконання цих кроків можливість закінчити підвищення глобальної температури до 1,5°C перетвориться на міф.

Перший нафтовий шок, що людство пережило 50 років тому, змусив нас звернути увагу на такі аспекти нашого життя, як енергоефективність та використання енергії з низьким рівнем шкідливих викидів. На перше місце зацікавлення потрапили гідроенергетика та атомна енергія.

Лідери країн світу, які ухвалюють рішення в енергетиці в регіональному чи планетарному рівні, зіштовхуються з проблемою геополітичної нестабільності та ризиком «енергетичних шоків», але сьогодні

вони, ці лідери мають у своєму розпорядженні набагато більший набір чистих технологій та інших інструментів, накопичений політичний досвід щодо того, як прискорити їх впровадження. Головним кроком є втілення цих доступних рішень у реальність.

РОЗДІЛ 3. МЕТОЛОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ГЕОГРАФІЇ НАФТОГАЗОВОГО СЕКТОРУ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

3.1. Огляд навчальних програм для 6-9 та 10-11 класів

Навчальні програми «Географія» для 6-9 та 10-11 класів закладів загальної середньої освіти затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 3 серпня 2022 року № 698.

Навчальна програма для 6-9 класів містить розділ «Компетентнісний потенціал предмета», що складається з 10 основних компетентностей учня, які допомагає сформувати вивчення предмета у середній школі. До таких компетентностей автори навчальної програми відносять спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами, спілкування іноземними мовами, математичну компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрову компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальна та громадянська компетентності, обізнаність та самовираження у сфері культури тощо [33;28].

Водночас в навчальній програмі «Географія: регіони та країни» для 10 класу зазначено, що він «спрямований на формування в учнів знань про особливості населення й просторової організації господарської діяльності у регіонах світу та окремих країнах, умінь орієнтуватися у світових і регіональних соціально-економічних, суспільно-політичних, екологічних процесах. вона поділена»; навчальна програма «Географічний простір Землі» має на меті розкрити «сутність географічної науки в цілому; інтегрує знання про природу, людину і господарську діяльність; формує в учнів чіткі уявлення про основні закономірності будови і розвитку географічної оболонки та загальні суспільно-географічні закономірності світу з метою забезпечення сталого розвитку» [25; 67].

Маємо розуміти, що вивчення географії сьогодні є не виключно джерелом нових відомостей про Землю, а й основою для формування світогляду учня, виховання дбайливих господарів, любові до рідного краю,

набуття умінь і навичок адаптації до навколишнього середовища, адекватної поведінки в ньому.

Наприклад, вивчення географії у 8 класі (Україна у світі: природа, населення) спрямоване на формування науково-географічної картини своєї держави як складника світової спільноти держав на основі комплексного її вивчення.

Важливим принципом побудови змісту курсу «Географія» є інтеграція, що реалізується у поєднанні фізико- та суспільно-географічних складників під час вивчення природних комплексів і населення України та свого регіону з урахуванням уже здобутих знань про природу материків і океанів, населення країн світу з курсу географії, що вивчався у 7 класі.

Нафто-газовий сектор, а скоріше передумови його становлення і розвитку, в курсу географії в середній школі з'являється у навчальній програмі 8 класу.

Зокрема, географія видобувної промисловості нафти та природного газу у шкільній навчальній програмі 8 класу розглядається у розділі III «Природні умови і ресурси України».

Тема 1 «Рельєф, тектонічна та геологічна будова, мінеральні ресурси» містить такі підтеми як: Корисні копалини України, їх класифікація за використанням, закономірності поширення. Паливні корисні копалини. Діючі та перспективні басейни й райони видобування вугілля, нафти, природного газу, торфу [12; 74].

Як результат учень розуміє значення корисних копалин для різних видів господарської діяльності людини.

Вивченням географії у 9 класі (Україна і світове господарство) завершується географічна освіта учнів в основній школі на базовому рівні. Провідною метою цього курсу є формування знань про тенденції розвитку національного та світового господарства й визначення місця України в сучасному світі [13; 74].

Важливим принципом побудови змісту географії у 9 класі є інтеграція, яка реалізується через поєднання суспільно-географічних складових під час вивчення особливостей розвитку та розміщення господарства у світі, Україні та своєму регіоні. Курс має чітко визначену практичну спрямованість, яка реалізується в ході виконання практичних робіт, аналітичних завдань та досліджень.

Географія видобувної промисловості нафти та природного газу у шкільній навчальній програмі 9 класу розглядається у розділі II «Первинний сектор господарства».

Тема 3 «Добувна промисловість» містить такі підтеми як:

Класифікація мінеральних ресурсів за використанням.

Показники ресурсозабезпеченості країн мінеральними ресурсами.

Видобування вугілля, нафти і природного газу.

Основні закономірності розміщення родовищ вугілля, нафти, природного газу.

Найбільші в світі басейни й країни за видобутком кам'яного вугілля, нафти й природного газу.

Основні й перспективні райони видобування кам'яного вугілля, нафти, природного газу в Україні.

Шляхи покриття дефіциту палива в Україні.

Як результат учень аналізує статистичну інформацію щодо динаміки цін на мінеральні ресурси та обсяги їх видобування в Україні та світі, пояснює вплив природних і суспільних чинників на прибутковість підприємств добувної промисловості.

Як зазначено в навчальній програмі, загальною метою вивчення географії в 10 класі є формування в школярів географічної картини світу на прикладі вивчення систем розселення та просторової організації економічної діяльності в окремих регіонах і країнах з урахуванням сучасних геополітичних, соціальних, економічних та екологічних аспектів.

Географія нафтогазового сектору у навчальній програмі 10 класу розглядається у декількох розділах.

Наприклад, у розділі I «Європа», тема 1 «Загальна характеристика Європи» містить такі підтеми як:

Видобувна промисловість: основні райони видобування палива, рудної та нерудної сировини.

Промислові виробництва, що визначають «географічний образ» країни (машинобудування, хімічна промисловість, видобування нафти).

У розділі II «Азія», тема 1 «Загальна характеристика Азії» (підтема Основні райони видобування мінеральних ресурсів), досліджується вплив ОПЕК на світовий ринок нафти.

У розділі IV «Америка», у темі 1 «Загальна характеристика Америки»: Міжнародні організації НАФТА (NAFTA), МЕРКОСУР (Mercosur)» розглядається Центральноамериканський басейн видобування нафти.

У розділі V «Африка» (тема 1 «Загальна характеристика Африки») розглядаються райони видобування корисних копалин (Сахарський та Гвінейської затоки басейн нафти і природного газу, «мідний пояс Африки»).

Навчальна програма наголошує, що курс географії в 11 класі «Географічний простір Землі» розкриває сутність географічної науки в цілому; інтегрує знання про природу, людину і господарську діяльність [25; 57].

В навчальній програмі 11 класу автори роблять наголос, наприклад, на розгляд та вивчення основних тенденцій і закономірностей розвитку географічної оболонки, її структурну особливість – горизонтальну (широтну) зональність. Закони еволюції, цілісності, колообігу речовин і енергії, ритмічності розглядаються для всіх сфер географічної оболонки з урахуванням екологічних умов.

Окремий розділ присвячено вивченню топографії з основами геодезії, картографії, географічним інформаційним системам (ГІС) та дистанційному зондуванню Землі (ДЗЗ). Це відповідає вимогам сьогодення сучасного світу і

з огляду на зростаюче значення такої інформації для територіальної організації господарства й інформаційного забезпечення обороноздатності держави.

Географія нафтогазового сектору у шкільній навчальній програмі 11 класу розглядається у декількох розділах. Наприклад, у розділі III «Загальні суспільно-географічні закономірності світу» (тема 3 «Глобальна економіка»: Видобування й споживання паливних мінеральних ресурсів, інфраструктура глобальних ринків вугілля, нафти й природного газу).

У розділі IV «Суспільна географія держави (на прикладі України)», тема 3 «Економіка України у міжнародному поділі праці»: Імпорт енергоносіїв та нафтопродуктів в Україну та енергетична безпека держави.

Аналіз навчальних програм географії для 6-9 і 10-11 класів дозволив нам укласти таблицю тем, які безпосередньо спрямовані на розкриття поняття «нафто-газовий сектор».

При вивченні про нафту та газ у середній школі, можемо виділити міжпредметні зв'язки тем географії з:

1) хімією – хімічний склад нафти: вуглець (82-87 мас.%), водень (11-15 мас. %), сірка (0,1-7,0 мас.%), азот (до 2,2 мас.%), кисень (до 1,5 мас.%) та інші. Основну частину природного газу складає метан (CH_4) - від 70 до 98%. Природний газ містить також інші речовини, які не є вуглеводнями: водень (H_2), сірководень (H_2S), вуглекислий газ (CO_2), азот (N_2), гелій (He) і інші інертні гази.

2) екологією – на жаль, видобування нафти дуже забруднює навколишнє середовище. Основними негативними впливами є викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, забруднення підземних вод неконтрольованими газовими та рідинними потоками, що спричинюються їх викидами чи розливами, витік бурильних рідин та неконтрольоване скидання відпрацьованої води.

Таблиця 3.1.

Нафтогазовий сектор в темах шкільної географії

Клас	Розділ	Теми
8 клас	Розділ III. Природні умови і ресурси України	Паливні корисні копалини. Діючі та перспективні басейни й райони видобування нафти, природного газу. Паливні корисні копалини: басейни, райони залягання та видобування.
9 клас	Розділ II. Первинний сектор господарства	Тема 3. Добувна промисловість Видобування нафти і природного газу. Основні закономірності розміщення родовищ нафти і природного газу. Найбільші в світі басейни й країни за видобутком нафти й природного газу. Основні й перспективні райони видобування нафти та природного газу в Україні.
10 клас	Розділ I. Європа	Тема 1. Загальна характеристика Європи Видобувна промисловість: основні райони видобування палива, рудної та нерудної сировини. Промислові виробництва, що визначають «географічний образ» країни (видобування нафти).
	Розділ II. Азія	Тема 1. Загальна характеристика Азії. Основні райони видобування мінеральних ресурсів, досліджується Вплив ОПЕК на світовий ринок нафти.
	Розділ IV. Америка	Тема 1. Загальна характеристика Америки. Міжнародні організації НАФТА (NAFTA), МЕРКОСУР (Mercosur). Розглядається Центральнаамериканський басейни видобування нафти.
	Розділ V. Африка	Тема 1. Загальна характеристика Африки. Розглядаються райони видобування корисних копалин (Сахарський та Гвінейської затоки басейни нафти і природного газу, «мідний пояс Африки»).
11 клас	Розділ III. Загальні суспільно-географічні закономірності світу	Тема 3. Глобальна економіка. Видобування й споживання паливних мінеральних ресурсів, інфраструктура глобальних ринків вугілля, нафти й природного газу.
	Розділ IV.	Тема 3. Економіка України у міжнародному

	Суспільна географія держави	поділі праці. Імпорт енергоносіїв та нафтопродуктів в Україну та енергетична безпека держави.
--	-----------------------------	---

3) економікою – країни, які видобувають нафту і газ мають визначальне значення для економіки світу, саме вони регулюють ціни на нафту. Прикладом є Південно-Західна Азія, яка сформувалась за рахунок видобування нафти, ці країни мають найвищий ВВП на 1 особу.

4) англійською мовою – маємо можливість на уроках географії показати деякі терміни англійською мовою:

Українською мовою	Англійською мовою
Нафта	Oil
Природний газ	Natural gas
Зріджений природний газ	Liquefied natural gas (LNG)
Танкер	Tanker
Бензин	Gasoline
Запаси	Inventory
Виробництво	Production
Видобуток	Mining
Експорт	Export
Басейн	Pool

3.2. Методичні розробки

3.2.1. Інтерактивне заняття

Провівши дослідження в даній роботі, яке стосується географії видобутку нафти і природного газу у світі та методичних особливостей вивчення у середній школі для вдосконалення дидактичних методів для визначення географії виробництва нафти та природного газу у 10-11 класі створимо інтерактивне заняття для 10 класу.

Дане інтерактивне заняття активізує пізнавальну діяльність вибраної теми, також забезпечить потрібну циркуляцію осмислення проблем і перспектив розвитку паливної промисловості у світі та в Україні.

Для виконання даного завдання достатньо використовувати матеріали розділів цієї курсової роботи, а за необхідності користуватися списком використаної літератури, де можна більш ширше поринути у тему географії видобутку нафти і природного газу у світі.

Користуючись матеріалами цієї курсової роботи розділу 2 виділіть на карті (Додаток Д) 10 найбільших країн з експорту у світі, на які припадало майже три чверті світового експорту нафти.

Заповніть таблицю «Характеристика нафтової та газової промисловості України» та позначте основні центри паливної промисловості на карті користуючись Додатками Г.

Галузь промисловості	Сировинна база галузі	Центри виробництва галузі	Область/області у яких розміщуються центри
Нафтова промисловість			
Газова промисловість			

Використовуючи карти атласу та додатки на карті позначити основні міждержавні нафтопроводи та газопроводи України (Додаток Г).

3.2.2. Конспект-розробка уроку «Видобуток сланцевого газу на Львівщині. Проблеми та перспективи»

На основі опрацювання літературних джерел, список яких подаємо нижче, нами створено конспект-розробку уроку з Географії «Видобуток сланцевого газу на Львівщині. Проблеми та перспективи».

Список використаних літературних джерел:

1. Журавецький Т.М., Кравченко О.В., Проць Б.Г., Харкевич В.В. Розвідка та видобуток сланцевого газу: соціальні, правові та екологічні виклики. – Львів, 2013, 56с.

2. Гулій В.М. Наукові засади стратегії розвитку паливно-енергетичного комплексу України // Стратегічні пріоритети. – 2012, №4.

3. Михайлов В. Сланцевий газ і технології його видобутку // Геолог України. - 2013, №3.

4. Перспективи видобутку сланцевого газу в Україні: екологічні аспекти. / Аналітична доповідь НІСД. [Електронний ресурс] режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/slanets-19b15.pdf>

I. Вступ

II. Проблеми та перспективи видобутку сланцевого газу на Львівщині

1. Сланцевий газ і технології його видобутку
2. Екологічні аспекти видобутку сланцевого газу
3. Перспективи видобутку та використання сланцевого газу

III. Висновки

I. Вступ

Енергетичний комплекс Львівської області є унікальним за наявними запасами викопних паливних ресурсів: нафти, природного й сланцевого газу, кам'яного і бурого вугілля, горючих сланців тощо.

На території Львівської області відкрито значні балансові запаси енергетичної сировини: 1) кам'яного вугілля – до 2 млрд тонн, 2) нафти – до

19 млн тонн, 3) природного газу – до 65 млрд кубометрів, 4) сланцевого газу – до 700 млрд кубометрів.

До основних видів палива, які використовуються в енергетиці Львівської області сьогодні належать природний газ, кам'яне вугілля, неагломерований паливний торф, брикети, котуни та подібні види твердого палива з торфу, сира нафта, включаючи газовий конденсат, моторний бензин, газойлі (паливо дизельне), важкі паливні мазути, пропан і бутан скраплені, оливи та мастила нафтові, бітум нафтовий, дрова для опалення, стружка і тріска деревна, паливні брикети та гранули з деревини та іншої природної сировини тощо.

За даними підприємств, організацій та установ області про використання палива на виробничо-експлуатаційні та комунально-побутові потреби з урахуванням обсягів, реалізованих населенню, та роздрібного продажу через автозаправні станції в 2020 році у порівнянні з 2000 роком зменшилися обсяги використання палива усіх видів з 5953,7 тис. т умовного палива до 3018,4 тис. т умовного палива; наприклад, природного газу (з 3357,9 до 1236,0 млн. м³), кам'яного вугілля (з 1496,3 до 1023,4 тис. т), фактично не використовується торф неагломерований паливний (у 2000 р. – 43,8 тис. т), нафта сира (у 2000 р. – 317,7 тис. т).

Впродовж 2000–2020 рр. в енергетиці Львівської області обсяги використання інших видів палива залишаються стабільними, хоча і є малопомітна тенденція до зростання. На жаль, різноманітні державні та регіональні програми щодо диверсифікації використання в енергетиці, зокрема в житлово-комунальному її секторі, різних видів палива не дає результатів.

На нашу думку, першочерговою проблемою в енергетиці і області, і України була і є не виправдано велика питома вага природного газу в структурі використання основних видів палива; в 2020 р. у порівнянні з 2000 р. цей показник скоротився з 64,9 до 47,5%. Наступні місця займають кам'яне вугілля (25,4% у 2020 р.), дизельне паливо (13,4) і бензин моторний

(4,7%), решта видів палива – лише 9% у структурі використання основних видів палива в Львівській області.

Основним споживачем палива в області є промисловість; в 2020 р. на цей сектор економіки припадає 81,1% у структурі споживачів або 1575,0 тис. т умовного палива (1953,9 тис. т у 2000 р.). Більша частина палива серед галузей промисловості використовується підприємствами, які постачають електроенергію, газ, пару та кондиційоване повітря, тобто підприємствами теплоенергетики – 63,0% або 1222,9 тис. т умовного палива в 2020 році.

Має свої відмінності структура використання основних видів палива за окремими видами економічної діяльності. За статистичною інформацією 2020 р., населення або житлово-комунальне господарство Львівщини споживає 35,7% усього палива; 0,8% кам'яного вугілля, 49,6% природного газу, 81,4% моторного бензину, 37,3% дизельного палива, 80,8% пропану і бутану скрапленого та 37,7% дров для опалення

Маючи великі поклади вугілля, нафти і природного газу, наша область завдяки власному видобутку задовольняє свої загальні потреби в енергоносіях лише на 40%.

Так, попри обставини, нині енергетичний комплекс Львівщини є одним з найважливіших для України. Адже через воєнні дії на території України, за різними даними, варварами виведено з ладу понад 50% теплових потужностей, не працює 30% сонячної та понад 90% вітрової генерації, захоплено та виведено з ладу майже всі вугільні шахти, зруйновано діючий нафтопереробний завод, що важливо, під загрозою захоплення перебувають нафто- та газодобувні промисли.

На сьогодні Україна втратила приблизно 63% запасів вугілля, 11% нафти, 20% розвіданих запасів природного газу.

Саме тому маємо потребу використання інших джерел енергії, в тому числі і сланцевого газу. Поклади сланцевого газу в Україні не використовували, оскільки не було доступу до технологій видобутку, точні доведені запаси, немає обладнання та інфраструктури, яке б дозволило з

достатнім економічним ефектом, рентабельно, прибутково видобувати сланцевий газ. Одночасно в розвинених державах світу сланцевий газ вже давно видобувається і є джерелом прискореного розвитку паливно-енергетичного комплексу.

На цей час інноваційні і порівняно безпечні технології видобування сланцевого газу, розроблені в США, призвели до революційних, дуже швидких змін на світовому ринку енергоносіїв. За інформацією від українських вчених, оцінки ресурсів сланцевого газу на території України, як і світу, сильно відрізняються, є різними.

Хоча багато науковців вважають зараз, що у нас його достатньо для початку масштабного промислового видобутку. Тому ця проблематика на сьогоднішній день потребує детального вивчення і аналізу.

II. Проблеми та перспективи видобутку сланцевого газу на Львівщині

1. Сланцевий газ і технології його видобутку

Власне сланцевий газ, який сьогодні є предметом активних дискусій та обговорення – це газ, який міститься в горючих сланцях, тобто, як кажуть геологи, «осадових (глинистих, вапнякових та піщанистих) гірських породах карбонатно-глинистого (мергелястого), глинистого або кременистого складу, що містять 10—50 %, рідше до 60 % органічної речовини – керогену (рештки найпростіших водоростей)». Як наслідок деградації керогену виділяється суміш газів, значну питому вагу в якій становить метан.

Відповідно, в процесі так званого «дозрівання» сланців впродовж порівняно тривалого часу (від 10 до 270 млн років) проходило накопичення суміші газів в мікротріщинах гірської породи. Саме сланцевий газ є об'єктом, на якому зосереджена увага науковців багатьох країн світу.

За своїми хімічними характеристиками така газова суміш наближається до природного газу і може мати до 90 відсотків метану, а також - двоокис вуглецю, водень та інші домішки.

В Україні поняття «сланцевий газ» досьгодні використовувалось в науково-популярній літературі в дещо іншому розумінні, а саме – відносно газу, який штучно видобутий зі сланців за допомогою дії високої температури без доступу атмосферного повітря – шляхом так званого «піролізу». В цьому процесі зі сланцю можна видобути рідкі вуглеводні, які за складом та консистенцією схожі на нафту і певну частину газоподібних речовин, які в сукупності позначали як «сланцевий газ». Такий газ може містити приблизно 10 відсотків двоокису вуглецю, до 30 відсотків водню, стільки ж метану, а також пропан, бутан і пару.

Отже, сланцевий газ – це природний газ, що міститься переважно у м'яких сланцевих породах з багатьма тріщинами. Технологічна складність видобутку такого газу є надзвичайно високою, а рентабельність, прибутковість стосовно, порівняно низька. Головне завдання газовидобувних компаній, що працюють зі сланцевим газом, – це "витрясти" бульбашки газу зі щільної породи на глибині часто кількох кілометрів.

З цією метою застосовують технології горизонтального буріння та так звану «гідророзриву пластів». На глибину залягання гірських порід, яка зазвичай складає від 700 м до 3 км пробурюють свердловину, яка розгалужується, розподіляється в породі на кілька рівновеликих рукавів.

Технологія «гідророзриву пласту» є порівняно новою, молодою; її розроблено у США наприкінці 1940-х років минулого століття, а активно стали її застосовувати з 1960-х. Метод полягає у тому, що до сланцевої газомісної породи, яка зазвичай залягає на глибині від 2 до 3 км, проводять вертикальну наскрізну свердловину, яка потім загинається і перетворюється на горизонтальну для того, щоб максимально точно охопити весь газonosний пласт чи пласти.

В цю свердловину закачують, впомповують розчин води, піску та конкретних хімічних сполук, які створюють великий тиск і руйнують сланцеву породу.

Сланцевий газ вивільняється і його можна отримати, видобути. Проте відкачати з такою ж легкістю розчин води з хімічними реагентами не є простим завданням, зазвичай щонайменше половина цієї високотоксичної рідини залишається у відробленій свердловині.

В більшості випадків підбір складу гідравлічного хімічного розчину, який використовують для розриву сланцевої породи, залежить від фізико-хімічної характеристики самого газоносного пласта. Однак найбільш поширеним є такий склад гідравлічного розчину: 98 відсотків водо-піскової суміші та 2 - спеціальної токсичної хімічної речовини.

На території України розвідані і порівняно вивчені два основних родовища сланцевих порід, з яких можливим є видобування природного газу, а саме: 1) Львівсько-Люблінський басейн на заході країни (запаси сланцевого газу оцінюють на рівні 1,47 трильйона м куб) та 2) Дніпровсько-Донецький басейн, що розташований на сході (запаси сланцевого газу оцінюють на рівні 2,15 трильйонів м куб).

Маємо наголосити, що основна Олеська ділянка (площа 6324 км кв) на території Львівсько-Люблінського басейну знаходиться на території Львівської та Івано-Франківської областей.

Щоправда для того, щоб досягнути таких значних обсягів видобутку підприємствам потрібно пробурити близько 1000 свердловин, для яких необхідно буде біля 200 промислових майданчиків площею від 1 до 3 га. Так стверджують і екологи, і вчені!

Цей прогноз базується на такому припущенні, що геологорозвідувальні роботи будуть швидкими та успішними, а промислові запаси сланцевого газу – підтверджені і можливими для видобування.

Таким чином, обсяги видобутку сланцевого газу в найближчій перспективі залежатимуть від темпів інвестування у іновації, видобувну діяльність загалом, розвиток нормативно-правової бази та підтвердження наявних запасів. За сприятливих умов, обсяги видобутку сланцевого газу

можуть досягти в перспективі 10 млрд м куб впродовж наступного десятиліття.

2. Екологічні аспекти видобутку сланцевого газу

Маємо розуміти, що прямий вплив розробки та експлуатації свердловин сланцевого газу на оточуюче природне середовище не є вивченим до кінця. Проте, як розуміємо, неминучий вплив видобутку сланцевого газу може проявлятися у використанні великих площ (сільськогосподарської зокрема) землі під бурильні промислові майданчики, паркувальні і маневрувальні території для вантажних автомобілів, іншого великогабаритного транспорту та обладнання, об'єкти переробки і транспортування сланцевого газу, а також і під'їзні залізничні чи інші колії.

В Україні, на жаль, вже зараз важко знайти територію, де було б можливо без шкоди для навколишнього природного середовища та здоров'я людей розгорнути масштабні бурові роботи (принаймні по 3-6 свердловин на квадратний кілометр) із застосуванням гігантської кількості води, піску і шкідливих для екології хімреагентів.

Раніше вважалось, що саме артезіанська вода різного мінерального складу, видобута з великої глибини, є найчистішою і придатною для пиття та інших побутових потреб, проте тепер вона може перетворитися при нерозумному використанні на смертельну небезпеку. Бо поки свердловина дістанеться до газоносної гірської породи, розміщеної на значній глибині, вона може забруднити, знищити не один водоносний горизонт. На жаль, жодної гарантії, що шкідливий розчин не потрапить у ґрунтові води, ми не маємо.

А це значить, що якісні ґрунтові води на всю площу кожного забрудненого водоносного горизонту можуть стати токсичними і їх вже ніколи не зможемо використати в побуті. У діючих ділянках видобутку сланцевого газу на кожен 1 м кв гірської породи закачується, впомповується приблизно 0.1 - 0.5 літра хімікатів.

У відповідності з міжнародними науковими дослідженнями, при фрекінгу п'ята частина рідини залишається в землі, в надрах. Через тріщини ця вода разом з хімічними домішками може потрапити зокрема в питну воду, адже Україна користується 60% прісної води, яка є глибинною, а не річковою.

Тільки третина бурових розчинів, за світовою практикою, очищається на поверхні, але і після очищення вода цих розчинів може бути небезпечною для людей та тварин. Велике навантаження на навколишнє природне середовище буде здійснювати і важкий технологічний транспорт, зокрема треба переміщувати власне бурові установки.

Екологи констатують, що величезною проблемою сьогодні є утилізація шкідливих для довкілля бурових розчинів, адже значна кількість таких речовин, з яких вони утворені, після операції гідророзриву залишається у навколишньому свердловині, тобто у землі, частина випомповуються назад і повинні бути утилізовані, захоронені. Тобто, для безпечного видобутку сланцевого газу необхідно створити інфраструктуру для утилізації відпрацьованої технічної рідини та технічної гірської породи, яка на цей момент в Україні ще відсутня.

Ще однією проблемою сьогодні є собівартість видобутку сланцевого газу. США є абсолютним монополістом щодо якісного інноваційного дорогого розвідувального та видобувного обладнання, нових технологій, тому для розвитку робіт в Європі треба все везти з-за Атлантики.

Відомо, сланцеві свердловини працюють недовго, тому для підтримки рівня видобутку на достатньому рентабельному рівні необхідно часто проводити гідророзриви і споруджувати нові. Наприклад, буріння однієї "сланцевої" свердловини у Польщі коштує приблизно 20 млн дол.

3. Перспективи видобутку та використання сланцевого газу

Говорячи про перспективи використання сланцевого газу, слід врахувати екологічну складову його видобутку. Як кажуть, «природний газ

вступає в своє золоте століття, але воно наступить тільки тоді, коли нетрадиційний газ значної частини родовищ – сланцевий – можна буде видобувати економічно ефективно та екологічно прийнятно».

Тому пропонується врахувати наступні аспекти видобутку сланцевого газу:

1. Правильне планування усіх етапів видобутку сланцевого газу (1) чи не основне - ведення діалогу з місцевими територіальними громадами, мешканцями та іншими зацікавленими сторонами, і, чи не в першу чергу, перед початком розробок; 2) створення можливостей обґрунтовано коментувати плани та дії компаній-розробників родовищ; 3) вислуховування та оперативне реагування на усі скарги; 4) вихідне оцінювання екологічних показників (якість питної води до початку розробки) та постійний екологічний моніторинг їх зміни; 5) збір та публічне оголошення оперативних даних про обсяги використання води, обсяги та характеристики стічних вод тощо; 6) переконання, що і місцеві територіальні громади отримують економічну вигоду при видобутку сланцевого газу).

2. Повна прозорість процесу для зацікавлених сторін (вибір місць для свердловин, що забезпечує мінімізацію, зведення до нуля впливу на місцеве співтовариство, існуюче землекористування, екологію; правильне використання геологічних даних для вибору місць буріння та гідророзривів, у тому числі оцінка ризиків глибинних розломів та інших геологічних наслідків, які можуть привести до землетрусів; проведення моніторингу для запобігання ситуацій, коли гідророзрив може вийти за межі газового родовища.

3. Можлива максимальна ізоляція свердловин та запобігання витоків.

4. Відповідне раціональне використання ресурсу води.

5. Забезпечення високого рівня екологічної безпеки в усіх її аспектах.

III. Висновки

Отже, першочергову увагу треба звернути на поглиблене вивчення екологічних аспектів видобування сланцевого газу в Україні з метою своєчасного і якісного розроблення адекватних механізмів контролю та запобігання техногенних аваріям, виникненню екологічних проблем у місцях розробки запасів сланцевого газу.

На думку екологів, до головних екологічних загроз, що будуть пов'язані з видобуванням цього газу в Україні в обсязі 10 млрд м³ щороку, можна віднести:

1) можливість недотримання правил поведження з хімічними речовинами та порушення технологій буріння, що може в майбутньому призвести до потрапляння шкідливих речовин у природні резервуари прісної води, ґрунтові та поверхневі води поблизу майданчиків розробки газу;

2) накопичення у ґрунтових водах важких металів та органічних хімікатів, природних радіоактивних матеріалів;

3) збільшення обсягів використання «технічної» води на територіях розробки родовищ та повна відсутність інфраструктури для утилізації значних обсягів технічної рідини, яку повертатимуть із свердловини газу перед початком їх повноцінної експлуатації;

4) необхідність утилізації, захоронення великих обсягів технічної гірської породи в районах видобування сланцевого газу (близько 700 тис. м³);

5) неконтрольовані викиди сланцевого газу після гідравлічного розриву гірської породи, потрапляння його у водозабірні системи комунального господарства прилеглих територій.

Як бачимо, проблеми з початком видобування сланцевого газу є досить суттєвими, важливими, їх подолання потребуватиме значних, зокрема фінансових, витрат та організаційних зусиль усіх рівнів української влади.

Оскільки видобуток будь-якого виду викопних паливних копалин супроводжується великим ризиком для здоров'я, необхідно дотримуватися

правил техніки безпеки праці.

Звичайно, існують і фінансові, економічні ризики, тому розвиток нової галузі видобування цього виду газу в Україні стане скоріше за все справою приватних інвесторів, українських та зарубіжних.

Основним завданням уряду України є зараз сприяння залученню інвестицій та створенню нових робочих місць в нафтогазовому секторі економіки, нормативно-правове врегулювання, створення прозорих і конкурентних умов діяльності міжнародних та українських компаній, які готові вкладати кошти у цей бізнес в Україні.

Безумовними пріоритетами практичної реалізації проектів видобутку сланцевого газу в Україні мають стати дотримання «золотих правил» видобутку сланцевого газу, які включають:

- 1) питання планування,
- 2) повну прозорість проектів, що реалізуються,
- 3) участь в прийнятті важливих рішень місцевих громад,
- 4) постійний моніторинг та контроль впливу на навколишнє природне середовище, в тому числі й
- 5) проведення незалежних оцінок,
- 6) прийняття нормативних актів для забезпечення високого рівня стандартів,
- 7) стимулювання інновацій та технічного прогресу, навіть незважаючи на можливе здорожчання проектів, що реалізуються, тощо.

Отже, констатуємо, незважаючи на безумовні позитивні моменти реалізації проектів видобутку сланцевого газу в Україні, доцільно приділити час для аналізу позитивного та негативного досвіду реалізації вже укладених планів на видобуток цього паливного ресурсу.

3.2.3. Конспект-розробка уроку «Нафтогазовий сектор економіки та його значення для електроенергетики»

Мета: охарактеризувати структуру нафтогазового сектору економіки, його значення для електроенергетики; дати поняття про викопні паливні корисні копалини, традиційні та нетрадиційні джерела електроенергії; розвивати навички аналізу секторних діаграм, навички порівняння та складання схеми міжгалузевих зв'язків в секторі; удосконалювати вміння працювати з настінною та контурною картами; виховувати позитивність мислення, економічну культуру в побуті, громадянську позицію (стосовно проблематики енергозбереження).

Тип уроку: комбінований.

Обладнання: підручник, атлас, карта «Паливно-енергетичний комплекс», комп'ютер, телевізор, ППЗ «Економічна та соціальна географія України. 9 клас» (електронний підручник), презентація

Хід уроку

I. ПЕРЕВІРКА ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ

1. Географічна гра «Знайди пару – визнач галузь»

Почергово на дошці із презентації з'являються запитання.

Учні почергово виходять до дошки та підбирають галузь, яка характеризується, прикріплюючи стікери.

Запитання

- Продукція цієї галузі має високу собівартість, є основою енергетики та видобувається у двох басейнах на сході та заході України. *(Вугільна)*
- Ця галузь є розвинутою на півночі країни, в умовах надмірної зволоженості. *(Торфова)*
- Ця галузь забезпечує власні потреби України в даному виді палива тільки на 20 - 25 %. *(Газова)*
- Найбільші підприємства цієї галузі розташовані в Лисичанську, Кременчуці та Херсоні. *(Нафтопереробна)*
- Найбільшим родовищем цієї галузі є Бовтиське родовище в

Кіровоградській області. *(Сланцева)*

- Продукція цієї галузі імпортується Україною та часто перевозиться танкерами, аварії яких призводять до екологічних бід. *(Нафтова)*
- Продукція даної галузі використовується як сировина в ядерній енергетиці. *(Уранова)*

2.Робота з контурною картою

- а) Потрібно визначити складові частини нафтогазового сектору економіки, які розвинуті в позначених регіонах
- б) Потрібно визначити місце розташування трьох найбільших нафтопереробних підприємств України

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ

Запитання (актуалізуються знання до сьогоденного уроку)

1. Які природні джерела енергії ви знаєте? (Паливні корисні копалини, енергія води, Сонця, вітру)
2. Які з них належать до невичерпних? (Енергія Сонця та вітру)
3. Де й для чого використовується електроенергія?
4. Із якими труднощами може зіткнутися людина за відсутності електроенергії?

III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1. Поясніть добові, не пов'язані з кризою, і сезонні коливання в споживанні електроенергії.
2. Зробіть припущення, коли виникає добовий пік електронавантаження.
3. З'ясуйте, як ми використовуємо електроенергію.

Розповідь вчителя

Нафтогазовий сектор економіки є постачальником паливних ресурсів для електроенергетики. **Електроенергетика** – базова галузь промисловості, яка входить до складу паливно-енергетичного комплексу, поряд із паливною промисловістю. Вона впливає на розвиток усіх

галузей господарства та на умови життя населення. В Україні галузь має особливе значення, адже на її території розташовано багато енергоємних підприємств (металургійних, машинобудівних, хімічних), електрифікованих залізниць та міського електротранспорту.

Оголошення теми та домашнього завдання, записування теми уроку.

Оголошення плану уроку.

- Складові частини нафтогазового сектору економіки України.
- Електроенергетика як складова ПЕК України.
- Основні типи електростанцій та їх розміщення:
 - а) традиційні електростанції;
 - б) альтернативна енергетика, ресурсна база.
- Перспективи розвитку нафтогазового сектору та електроенергетики України.
- Енергозбереження, ресурсозбереження

IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Електроенергетика як складова ПЕК України.

Розповідь вчителя з використанням таблиці «Ресурси електроенергетики»

Електроенергія здебільшого виробляється за рахунок невідновлювальних мінеральних ресурсів: вугілля, нафти, природного газу. Відновлюваним джерелом енергії користується гідроенергетика; до невичерпних джерел належить енергія Сонця та вітру. В Україні електроенергетика переважно розвивається за рахунок використання власного вугілля, гідроенергоресурсів, сировини для виробництва ядерного палива (уранових концентратів), природного газу й нафти.

Робота з стовпчиковою діаграмою «Виробництво електроенергії»

В Україні галузь набула високого рівня, проте від початку 90-х рр. XX ст. виробництво електроенергії почало скорочуватись, в останні роки ситуація змінилась.

Робота з секторною діаграмою «Споживання електроенергії»

Статистичні дані: промислові підприємства – 60% , сільське господарство – 10%, комунально-побутове – 10%, транспорт – 10%, будівництво, населення – 10 % .

Запитання:

- Яка галузь господарства споживає найбільше електроенергії?
- Які галузі господарства також є споживачами електроенергії?

Яку її частку використовує кожна?

2. Основні типи електростанцій та їх розміщення.

Розповідь вчителя з використанням таблиці «Типи електростанцій»

Залежно від джерела енергії розрізняють теплові (працюють на твердому рідкому й газоподібному паливі), атомні (використовують збагачений уран або інші радіоактивні елементи), гідравлічні (використовують енергію водяного потоку), сонячні, вітрові електростанції. Розрізняють традиційну та нетрадиційну (альтернативну) енергетику. В Україні основні потужності складають теплові та атомні електростанції.

Робота з секторною діаграмою «Виробництво електроенергії різними типами електростанцій, роль електростанцій на мазуті і природному газі». Текст укладено за [9; 21;24].

Запитання

- Яка частка виробництва електроенергії припадає на кожен з видів традиційних електростанцій?

Розповідь вчителя (учня) про теплові електростанції з нанесенням пунсонів на карту.

Теплова енергетика – найбільший виробник електроенергії в Україні, але й один із найбільших забруднювачів навколишнього середовища.

При розміщенні теплоелектростанцій (ТЕС) найбільше значення мають два чинники: наявність паливних ресурсів і споживачів електроенергії. Якщо дешевше перевозити паливо, то ТЕС доцільно розташувати поблизу споживачів, якщо економічно вигідніше передавати електроенергію — поблизу джерел палива.

Основою сучасної *теплоенергетики* країни є електростанції потужністю більше 1 млн кВт. Серед них виділяють ДРЕС (2/3 усіх теплових електростанцій), місцеві – ТЕС та ТЕЦ. Найбільші з них розміщені в межах **Донецького** кам'яновугільного басейну Вуглегірська (потужність 3,6 млн кВт), Луганська, Старобешівська, Миронівська, Зуївська, Слов'янська, Курахівська. Потужні ТЕС працюють у **Придніпров'ї**: Запорізька (3,6 млн кВт), Криворізька (3 млн кВт), Придніпровська; у **Харківській та Київській областях**: Зміївська та Трипільська. На **заході** розташовані Бурштинська (2,4 млн.кВт) та Добротвірська, в центрі – Ладижинська ТЕС.

Теплові електростанції (ТЕС) працюють на традиційних видах палива (вугілля, газ, мазут, торф) і можуть бути двох видів: конденсаційні (коли відпрацьована пара, пройшовши через турбіну, охолоджується, конденсується і знову надходить до котла) і теплоелектроцентралі (ТЕЦ), у яких відпрацьована пара потім використовується для опалення. ТЕЦ будують звичайно у великих містах, оскільки передача пари або гарячої води поки що можлива на відстань не більше 20 км.

Конденсаційні електростанції, що обслуговують великі території, називають державними районними електростанціями (ДРЕС). Теплові електростанції будуються набагато швидше і дешевші, ніж ГЕС, але для їхньої експлуатації потрібно набагато більше людей і постійний видобуток та транспортування палива.

ТЕС можуть працювати тільки в стабільному режимі, оскільки для досягнення необхідних параметрів пари в котлі необхідно його розігрівання протягом 2–3 діб. Часті зупинки і запуски теплоелектростанції різко знижують ефективність їх роботи, зокрема підвищують витрати палива і зношують устаткування.

Вплив ТЕС на довкілля залежить від того, який вид палива вони використовують. Найбільшої шкоди природі завдають станції, що працюють на вугіллі.

Для визначення місця спорудження ТЕС підраховують витрати на перевезення палива і на передачу електроенергії. Якщо витрати на перевезення палива вищі, ніж на передачу електроенергії, електростанцію вигідніше розташувати ближче до палива; якщо дорожча передача енергії – ближче до споживача.

Найбільші теплові електростанції розміщені в районах видобування сировини – вугілля, на шляху магістральних нафто- і газопроводів, менше вони орієнтуються в розміщенні на споживача. Найбільш потужні теплові електростанції України: в Донбасі – Вуглегірська, Старобешівська, Курахівська, Слов'янська; в Придніпров'ї – Придніпровська, Криворізька; в Харківській області – Зміївська; в Київській – Трипільська; у Вінницькій – Ладизинська; в Івано-Франківській – Бурштинська; в Львівській – Добротвірська.

Запитання :

- В якій частині України розташована більшість теплових електростанцій *(На сході України)*
- Чому? На що орієнтується паливна енергетика? *(тут є паливо й споживачі)*
- Яке паливо, що є на сході України, в основному використовується тепловими електростанціями? *(Вугілля)*
- Зважаючи на дуже мізерні запаси нафти і газу, як іншого палива ТЕС, можливо доцільно перейти повністю на використання тільки вугілля?

На скільки років його вистачить?

Розповідь вчителя

Серед теплових електростанцій виділяють теплоелектроцентралі (ТЕЦ), які забезпечують міста не тільки електроенергією, а й теплом та гарячою водою. Їх будують поблизу споживача, оскільки радіус транспортування тепла (гарячої води для опалювальної системи) становить 10-12 км. Коефіцієнт корисної дії ТЕЦ становить майже 70%, що вдвічі більше ніж на ДРЕС. Найбільш потужні теплоелектроцентралі: зосереджені біля Києва: потужні Київська ТЕЦ-5 та Київська ТЕЦ-6 і менш потужні ТЕЦ-3 та ТЕЦ-4.

Запитання :

- Чому найбільші ТЕЦ зосереджені саме навколо Києва?

Робота з зошитом

ТЕЦ – це вид теплових електростанцій, які крім електроенергії одержують ще й тепло.

Розповідь вчителя про атомні електростанції з нанесенням пунсонів на карту. Текст укладено за [11; 16; 24].

Одне з провідних місць в економіці України заслужено посідає *атомна енергетика*. Упродовж останніх років на атомних електростанціях (АЕС) виробляють близько 47 % електроенергії країни, хоча вони використовують лише чверть від усіх потужностей.

Атомні електростанції використовують незначну кількість палива (уранова руда), тому орієнтовані винятково на споживачів. Оскільки вони є дуже водомісткими, ураховується наявність водних джерел. В Україні працює чотири АЕС – **Запорізька** (зверніть увагу, вже третя велика електростанція у цьому місті), **Південно-Українська**, **Хмельницька**, та **Рівненська АЕС**.

Атомні електростанції (АЕС) використовують уран, 1 кг якого виділяє стільки ж тепла, скільки одержують від спалювання 2,5 тис. т вугілля.

Будують АЕС там, де немає достатньої енергетичної бази або паливо дороге, а потрібно багато електроенергії. АЕС — дуже складні об'єкти як для будівництва, так і для експлуатації (про це свідчить Чорнобильська аварія), тому до виготовлення устаткування для них, до будівництва та експлуатації повинні ставитися найсуворіші вимоги. Атомні електростанції: Рівненська (м. Кузнецовськ, Рівненська обл.), Південноукраїнська (м. Южноукраїнськ, Миколаївська обл.), Запорізька (м. Энергодар, Запорізька обл.), Хмельницька (м. Нетішин, Хмельницька обл.).

У Києві і Севастополі розташовані дослідницькі реактори. Чорнобильську АЕС остаточно було зупинено в грудні 2000 року. Велику проблему являє собою процес поховання ядерних відходів. В Україні діє шість підприємств комбінату «Радон» з переробки і збереження радіоактивних відходів.

Запитання:

- Що є сировиною для атомних електростанцій?
- Де видобувають уранову руду (*Ингульське родовища на Кіровоградщині*)
- Чому атомні електростанції розташовані переважно на півночі, півдні та в центрі? (*Тут немає інших виробників електроенергії, а АЕС орієнтуються на споживача*)
- Якою є причина закриття Чорнобильської АЕС?

Експлуатація АЕС призводить як до негативних так і позитивних наслідків.

Приєм «Куті» - робота в парах, групах.

Завдання:

- Опрацюйте таблицю в парах та оберіть «кут», до якого ви схильні:
 - а) Будівництво АЕС в майбутньому – кут «За»;
 - б) Закриття АЕС в майбутньому – кут «Проти»
- Виберіть спікера вашого кута та оголосіть свою позицію та аргументи

Позитивні й негативні наслідки експлуатації АЕС. Текст укладено за [12;17;24].

Позитивні	Негативні
<p>АЕС використовують мізерну кількість ядерного палива. Дають можливість побудувати електростанції поблизу споживача й у такий спосіб заощаджувати на транспортуванні енергоносіїв. Не спалюють атмосферний кисень, майже не забруднюють атмосферу й ґрунт. Виробляють дешеву електроенергію. Це особливо важливо, оскільки запаси нафти й природного газу обмежені, а собівартість видобутку вугілля є дуже високою</p>	<p>Катастрофа на Чорнобильській призвела до радіоактивного забруднення, величезних витрат, пов'язаних з усуненням наслідків аварії, підвищення низки захворювань серед людей. АЕС можуть стати об'єктом нападу терористів, що призведе до катастрофи. Великі витрати з утилізації радіоактивних відходів. Нерозв'язаними залишаються питання утилізації відходів АЕС. Обмежений термін дії АЕС, після якого електростанція має закритися або зазнати серйозної реконструкції.</p>

Останнім часом зусилля вчених спрямовані на пошук альтернативних джерел енергії.

Розповідь вчителя про альтернативні електростанції з нанесенням пунсонів на карту

Місцеве значення в Україні мають вітрові (найбільш перспективні райони — узбережжя морів, гірські райони – *часті вітри*) та сонячні електростанції (Південний берег Криму – *значна кількість сонячної радіації*). Перші вітрові електростанції (ВЕС) почали працювати в Україні на початку 90-х рр. ХХ ст. Сьогодні серед них: Донузлавська, Новоазовська, Асканійська. До недоліків вітрових електростанцій відносять малу потужність, постійний шум і вібрацію.

Кримська СЕС розташована на Південному березі Криму та складається з 20 установок.

Завдання.

➤ Які електростанції в майбутньому можуть становити основу електроенергетики світу? (*Сонячні*)

3. Перспективи розвитку галузі.

Розповідь вчителя. Текст укладено за [12; 16; 26].

Незважаючи на значні недоліки, насамперед екологічні проблеми, Україна має можливість не тільки забезпечувати власні потреби в електроенергії, а й поставляти її в сусідні країни. Для цього потрібно реалізувати основні **напрямки подальшого розвитку** галузі й усього господарства. До них, зокрема, належить: реконструкція й технічне переоснащення підприємств з одночасним нарощуванням генеруючих потужностей; збільшення обсягу власного видобутку енергоносіїв; запровадження сучасних енергоефективних технологій та обладнання; переважаючий розвиток галузей із низькою енергоємністю (точне машинобудування, легка, харчова промисловість).

4. Енергозбереження. Текст укладено за [12; 16; 24].

«Однією з гострих проблем економічного розвитку України є енергозбереження. За рівнем споживання на одну людину Україна відноситься до країн, які мають середні показники енергоспоживання. Проте основна частка електроенергії використовується для промислових потреб, де спостерігаються великі втрати електроенергії внаслідок застарілого обладнання та неефективного виробництва. В умовах, коли з кожним роком імпорتنі енергоносії дорожчають і це відбивається на собівартості вітчизняної промислової продукції, проблема раціонального використання електроенергії стає проблемою конкурентоспроможності української промисловості».

V. ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ

Повторення вивченого матеріалу.

Складання таблиць «Традиційні типи електростанцій» та «Альтернативні типи електростанцій»

№ п/п	Тип електростанції	Ресурс на якому працює	Відсоток виробництва енергії	Принцип розташування	Найпотужніші електростанції
1	ТЕС				
2	ГЕС				
3	АЕС				

Робота в парах. Один учень працює біля дошки – почергово.

Завдання:

- Під диктовку вчителя почергово заповнити колонки таблиць, роздані на окремих аркушах.

Традиційна енергетика

Альтернативна енергетика

№ п/п	Тип електростанції	Ресурс на якому працює	Найпотужніші електростанції
1	ВЕС		
2	СЕС		

Перевірка

Географічний крос

1. Традиційними типами електростанцій в Україні є (Теплові, атомні, гідравлічні)
2. Найбільшим споживачем електроенергії є (Промисловість)
3. Найпотужнішою атомною електростанцією в Україні та Європі є (Запорізька)
4. Найбільшим виробником електроенергії в Україні є тип електростанцій (ТЕС)
5. Акумулюють енергію та віддають її в період «пікових» навантажень електростанції (ГАЕС)
6. Альтернативними типами електростанцій в Україні є (Вітрові та сонячні)
7. Вуглегірська електростанція належить до ... (Теплових)
8. Кременчуцька ГЕС побудована на річці ... (Дніпро)
9. Найбільша кількість ТЕС розташована у ... (Донбасі)
10. Найзабезпеченішим електроенергією містом України є ...

(Запоріжжя)

11. Теплові електроцентралі (ТЕЦ), крім електроенергії забезпечують населення ... (Теплом та гарячою водою)

12. За умови відмови від нафти та природного газу, як палива на ТЕС, вугілля в Україні вистачить на ... (400 років)

Виставлення оцінок з аргументацією.

VI. ВИСНОВКИ УРОКУ

Мікрофон

Поділіться своїми здобутками на уроці, почавши словами «Сьогодні на уроці я ... ».

Висновки

Сьогодні нафта і продукти її переробки, природний газ є основними енергоносіями у глобальному масштабі, споживання яких залишається стабільно високим впродовж останніх десятиліть, а в окремі періоди – значно зростає. Світові ринки нафти та природного газу є глобальними високо конкурентними ринками, яком притаманні непереривні зміни, котрі впливають як на споживання основних викопних паливних ресурсів, так і на можливості світового виробництва.

Навчальні програми для закладів загальної середньої освіти з географії в Україні, на нашу думку, повністю сприяють формуванню в учнів знань про структурно-динамічні процеси та тенденції розвитку національного та світового господарства, нафтогазового сектору світової економіки зокрема. Вивчення географії нафтогазового сектору світової економіки в загальноосвітніх закладах чи профільних допомагає учням визначити місце України в сучасній глобальній економіці, зокрема дає знання про найбільші в світі басейни й країни за видобутком нафти й природного газу, основні й перспективні райони видобування нафти та природного газу в Україні в майбутньому.

У процесі написання магістерської роботи нами досліджено особливості вивчення географії нафтогазового сектору економіки світу у середній школі.

Констатуємо, що значення шкільного курсу географії полягає в тому, що у процесі його вивчення учні знайомляться з життям суспільства в усіх його проявах і зв'язках. Нове знання є важливим засобом для самостійної творчої праці, сприяє зростанню його дидактичної майстерності та підвищенню професійного рівня майбутнього спеціаліста.

Можна бути впевненим, що для вивчення та розуміння всіх аспектів теми географії нафтогазового сектору світової економіки необхідно моніторити всі зміни в даній галузі, так як на сьогоднішній день з'явилося багато факторів, зокрема російсько-українська війна, які кардинально впливають на ціни, експорт та імпорт згаданих ресурсів.

Отже, у магістерській роботі розкрито окремі особливості вивчення в середній школі географії нафтогазового сектору економіки світу.

Проаналізувавши існуючі особливості суспільно-географічних досліджень нафтогазового сектору економіки у світі, зроблена спроба встановити місце таких досліджень в географії світового господарства загалом.

Констатуємо, що наукові дослідження нафтогазового сектору світової економіки справедливо займають авангардне місце в географії світового господарства. Такий стан речей обумовлений багатьма чинниками, зокрема геополітичними, бо доступ до викопних паливних ресурсів залишається тут проблемою актуальною, а навіть – дуже «вибухонебезпечною»!

На основі опрацювання підручників з географії для 8-11 класів середніх загальноосвітніх шкіл та для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням географії ми уклали перелік (словник) основних термінів та їх понять, що мають стосунок до основи понятійно-термінологічної системи «Нафтогазовий сектор економіки світу».

Використавши актуальну статистичну базу, в магістерській роботі охарактеризували просторові аспекти розвитку нафтогазового сектору світової економіки загалом та його складових частин, структурно-динамічні процеси та тренди розвитку сектору в означеній часовій перспективі.

В магістерській роботі проаналізували також методичні особливості географії нафтогазового сектору у середній школі та розробили окремі пропозиції щодо вдосконалення вивчення цієї теми у 8-11 класі.

Магістерська робота містить авторські методичні розробки, які, на нашу думку, можуть бути з успіхом використані в навчальному процесі загальноосвітніх освітніх закладів; такі методичні розробки – це інтерактивне заняття, урок «Видобуток сланцевого газу на Львівщині. Проблеми та перспективи» та урок «Нафтогазовий сектор економіки та його значення для електроенергетики».

Список використаної літератури

1. Атлас «Україна Промисловість та інвестиційна діяльність». — К.: Картографія, 2003. — 80 с.
2. Атлас «10 клас. Географія: регіони та країни». — К.: Картографія, 2021. — 42 с.
3. Атлас «8 клас. Україна у світі: природа, населення». — К.:2021. — 49 с.
4. Атлас «9 клас. Україна і світове господарство». — К.: 2021. — 41 с.
5. Атлас «Геологія і корисні копалини України». — К.: Інститут геологічних наук НАН України, УІЦПТ «Геос-XXI століття», 2001. — 168 с.
6. Атлас «Географія 10 клас: Регіони та країни».— «Українська картографічна група», В-во «Підручники і посібники», 2019. — С. 1.
7. Регіони світу [карта] / О. І. Мамчур // Атлас «Географія 10 клас: Регіони та країни».— «Українська картографічна група», В-во «Підручники і посібники», 2019. — С. 1.
8. Європа. Вторинний сектор економіки [карта] / О. І. Мамчур // Атлас «Географія 10 клас: Регіони та країни». — «Українська картографічна група», В-во «Підручники і посібники», 2019. — С. 6.
9. Європа. Третинний сектор економіки [карта] / О. І. Мамчур // Атлас «Географія 10 клас: Регіони та країни». — «Українська картографічна група», В-во «Підручники і посібники», 2019. — С. 7.
10. Атлас «11 клас. Географічний простір Землі». - Тернопіль: Підручники і посібники, Українська Картографічна Група, 2020. — 48 с.
11. Барановський М. О. Економічна та соціальна географія України: практикум: навч.-метод. посібник. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2012. — 75 с.
12. Білецький М. І. Ванда І. В., Котик Л. І. Соціальна географія : навч.-метод. посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2013. — 164 с.
13. Безуглий В.В. Географія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / В.В.Безуглий, Т.О.Лисичарова. — Київ: Генеза, 2018. — 192 с.: іл..

14. Безуглий В.В. Географія (профільний рівень): підручник для 10 кл. закл. заг. серед. Освіти / В.В.Безуглий, Г.О.Лисичарова. – Київ: Генеза, 2018. – 288 с.: іл.
15. Безуглий В.В. Географія (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / Віталій Безуглий, Галина Лисичарова. – Київ : Генеза, 2019. – 176 с. : іл.
16. Безуглий В. Регіональна економічна та соціальна географія світу: посібник / В. В. Безуглий, С. В. Козинець. – Київ: Академія, 2003. 688 с.
17. Бойко В.М. та ін. Географія : підруч. для 8 кл. закл. загал. середньої освіти / В.М. Бойко, І.Л.Дітчук, Л.Б. Заставецька. 2-ге вид. перероб. – Ірпінь: Перун, 2021. – 288 с.: іл.
18. Бойко В.М. Географія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бойко В.М. [та ін.]. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2017. – 272 с. : іл..
19. Бойко В.М., Брайчевський Ю.С., Яценко Б.П. «Географія (рівень стандарту) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Бойко В.М., Брайчевський Ю.С., Яценко Б.П. – К.; Ірпінь: ТОВ «Видавництво «Перун», 2018. – 256 с.: іл.
20. Бойко В. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник/ В.С. Бойко. – Київ: «Реал-Принт», 2004. – 695 с.
21. Де Блій Г., Муллер П. Географія: світи, регіони, концепти / Г. де Блій, П. Муллер; [пер. з англ. ; передм. та розділ «Україна» О.І. Шаблія]. – Київ: Либідь, 2004. – С. 404-408.
22. Гільберг Т.Г. Географія : підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Совенко В.В. – К.: УОВЦ «Оріон», 2017. - 288 с.: іл..
23. Гільберг Т.Г. Географія (рівень стандарту): підручник для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Совенко В.В. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 240 с.: іл.

24. Гільберг Т.Г. Географія (рівень стандарту) : підручник для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Савенко В.В. – К.: УОВЦ «Оріон», 2019. – 192 с.: іл.
25. Гімер Р. Підземне зберігання газу. Частина 1 / Р.Ф. Гімер, П.Р. Гімер, М. П. Деркач. – Львів: Центр Європи, 2007. – 224 с.
26. Гірничий енциклопедичний словник : у 3-х т. / за ред. В. С. Білецького. - Донецьк : Східний видавничий дім, 2004. - Т. 3. - 752 с.
27. Географія. 6 – 9 класи. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.geography-6-9.pdf>
28. Географія. 10 – 11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/doc/files/news/589/58909/navchalna_programa-2022_geography-10-11-.pdf
29. Географія : підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закладів / Й.Р. Гілецький, Р.Р. Сливка, Я.Д. Атаманюк, Р.Д. Чобан. – Харків : Вид-во «Ранок», 2017. – 208 с.: іл..
30. Географія (профільний рівень) : підручник для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Г.Д.Довгань, О.Г.Стадник, П.О.Масляк, С.Л.Куртей, О.Г.Бродовська. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 256 с., іл.
31. Географія (профільний рівень) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / П.О.Масляк, Л.М.Даценко, С.Л.Куртей, О.Г.Бродовська. – Харків : Вид-во «Ранок», 2019. – 272 с. : іл.
32. Грицеляк В. Атлас «9 клас. Україна і світове господарство». - Тернопіль: Підручники і посібники, Українська Картографічна Група, 2018. – 20 с.
33. Грицеляк В. Атлас «10 клас. Регіони та країни». - Тернопіль: Підручники і посібники, Українська Картографічна Група, 2019. – 44 с.

34. Гудзеляк І. Географія населення: Навч. посібник. / І. Гудзеляк – Л.: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 232 с.
35. Довгань Г.Д. Географія : підруч.для 8 кл. закл. загал. серед. освіти / Г.Д. Довгань, О.Г. Стадник. – 2-ге вид., перероб. – Харків : Вид-во «Ранок», 2021. – 272 с.: іл.
36. Довгань Г.Д. Географія : підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закладів / Г.Д. Довгань, О.Г.Стадник. – Харків : Вид – во «Ранок», 2017. – 277 с.: іл.
37. Довгань Г.Д. Географія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Г.Д.Довгань, О.Г.Стадник. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 240 с., іл.
38. Довгань Г.Д. Географія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / Г.Д.Довгань, О.Г.Стадник. – Харків : Вид-во «Ранок», 2019. – 224 с. : іл.
39. Дорошенко С. Українська термінологія нафтогазової промисловості: становлення і розвиток. Монографія / С. Дорошенко. – Полтава: Видавництво ПолтНТУ, 2013. – 139 с.
40. Довідковий атлас світу: атлас / відп. ред.: І. Дрогушевська, В. Радченко; пер. з англ. Н. Сивак, О. Ходзінської. – К. : ДНВП «Картографія», 2009. – С. 116 – 121.
41. Довідковий атлас світу / [В.В. Молочко, Ж.Є. Бонк, І.Л. Дрогушевська та ін.]. – Київ: Картографія, 2010. – С. 79, 157.
42. Діак І. Газова галузь України. Становлення, досягнення, особистості / І.В. Діак, З.П. Осінчук, Б.П. Савків. – К.: «Світ успіху», 2009. – 320 с.
43. Економічна і соціальна географія світу : навч. посібник / За ред. Кузика С.П. – Вид. 2-ге, зі змінами. – Львів: Світ, 2005. – 672 с.
44. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє: в 5-ти кн. / Автор ідеї С.Г. Плачкова; Ред. І.В. Плачков. – Київ: Б. в., 2013.- 1596 с.
45. Ефективні конструктивно-технологічні рішення об'єктів зберігання нафти і нафтопродуктів у складних інженерно-геологічних умовах:

Монографія / В.О. Онищенко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, М.О. Харченко, І.І. Ларцева, В.І. Бредун, Т.М. Нестеренко. – Полтава: ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка, 2019. – 236 с.

46. Книш М.М. Економічна і соціальна географія країн, що розвиваються : Навч. посібник. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 264 с.

47. Кобернік С.Г. Географія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / С.Г. Кобернік, Р.Р. Коваленко. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2017. – 288 с.: іл.

48. Кобернік С.Г. Географія (рівень стандарту) : підручник для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / С.Г.Кобернік, Р.Р.Коваленко. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2018. – 256 с.: іл.

49. Кобернік С.Г. Географія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти / С.Г.Кобернік, Р.Р.Коваленко. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2019. – 176 с.: іл..

50. Клапчук В.М. Корисні копалини Галичини: видобування та переробка: Монографія / В.М. Клапчук. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2013. – 508 с.

51. Кузик С.П. Географія світового господарства : навч. посібник / С.П.Кузик, О.І.Мамчур, І.В.Ванда. – Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. – 312 с.

52. Макаренко В.Д. Інноваційні матеріали та технології в нафтогазовій галузі: монографія / В.Д. Макаренко, Б.О. Коробко, Ю.Л. Винников. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя. – 2018. – 233 с.

53. Масляк П.О. Географія : підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / П.О.Масляк, С.Л.Капірунова. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2017. – 272 с.: іл.

54. Масляк П.О. Географія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням географії : підруч. для 9 класу загальноосвітніх

навч. закладів / П.О.Масляк, С.Л.Капіруліна. – Харків : Вид-во «Ранок», 2017. – 240 с.: іл.

55. Масляк П.О. Географія (рівень стандарту): підруч. для 10 класу закл. загальн. серед. освіти / П.О.Масляк, С.Л.Капіруліна, О.Г.Бродовська. – К.: Грамота, 2018. – 200 с., іл.

56. Надтока О.Ф. Географія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.Ф. Надтока, О.М. Топузов. – К.: УОВЦ «Оріон», 2017. – 208 с. : іл..

57. Олійник Я. Географія світового господарства (з основами економіки): навч. посіб. / за ред. Я.Б. Олійника, Г.І. Смирнова. – К.: Знання, 2011. – С. 144-156, 210-214.

58. Паламарчук М.М., Горленко І.О. Мінеральні ресурси і структура районного промислового комплексу. Київ, 1972. – 214 с.

59. Пістун М.Д. Розвиток суспільної географії в Україні у ХХ – на початку ХХІ сторіччя: Монографія. Київ, 2009. – 123 с.

60. Пестушко В.Ю. Географія : підруч. для 8-го кл. з поглибленим вивч. географії закл. заг. серед. освіти / Валерій Пестушко, Ганна Уварова, Андрій Довгань. – Київ : Генеза, 2021. – 304 с.

61. Пестушко В.Ю. Географія : підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.Ю. Пестушко, Г.Ш.Уварова, А.І.Довгань. – Київ : Генеза, 2017. – 272 с.: іл.

62. Пестушко В.Ю. Географія (рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. Освіти / В.Ю.Пестушко, Г.Ш.Уварова, А.І.Довгань. – Київ: Генеза, 2018. – 192 с.: іл.

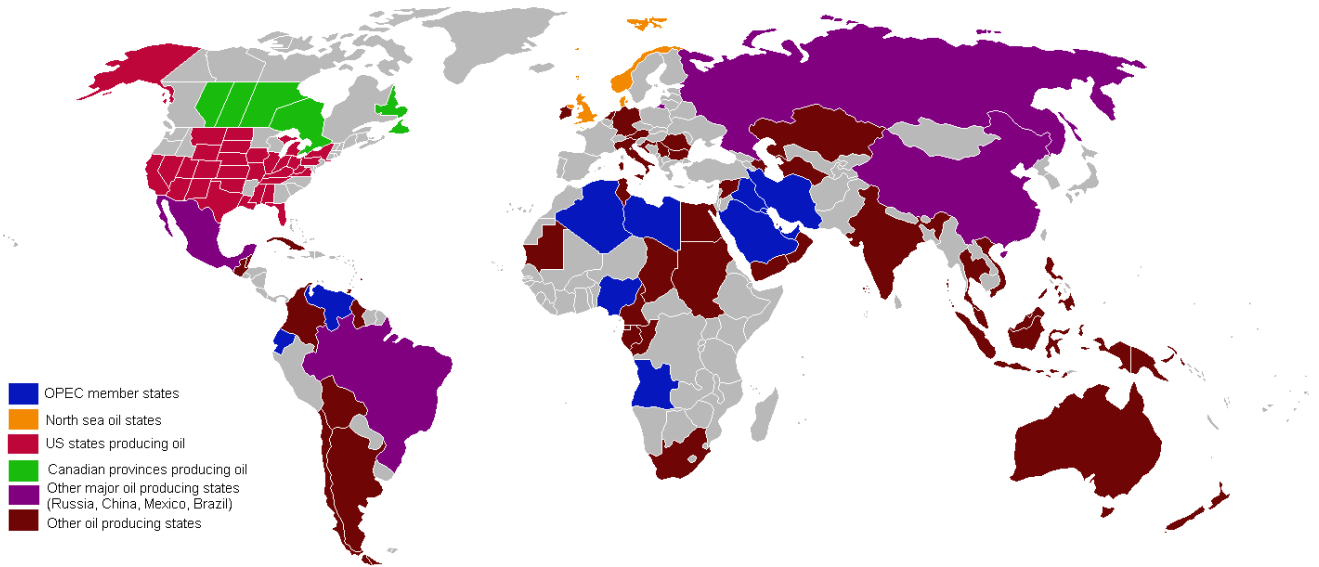
63. Пестушко В.Ю. Географія : (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / Валерій Пестушко, Ганна Уварова, Андрій Довгань. – Київ : Генеза, 2019. – 160 с. : іл.

64. Рудько Г.І. Енергетичні ресурси геологічного середовища України (стан та перспективи): у 2 т. / Г.І. Рудько, О.І. Бондар, Б.Й. Маєвський [та ін.]. – Чернівці: Букрек, 2014. – Т. 1. – 528 с., Т.2- 520 с.

65. Рудько Г. І. Мінерально-сировинна база як чинник енергетичної безпеки України. Стан та перспективи /Г. І. Рудько // Національний інститут стратегічних досліджень при Президентові України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.niss.gov.ua/>
66. Соціально-економічна географія світу / За ред. Кузика С.П. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998. – 256 с.: іл.
67. Статистичний щорічник Львівської області за 2020 рік / За редакцією Світлани Зимовіної. – Львів: Головне управління статистики у Львівській області, 2021. – 345 с.
68. Топчієв О.Г. Основи суспільної географії: Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2001. – 560 С.
69. Чернюк Л. Г., Швець П. А., Ярош О. М. Регіональна економіка: Методичні рекомендації щодо проведення практичних занять з курсу навчальної дисципліни для студентів економічного напрямку підготовки та напряму підготовки «Менеджмент». К. : ДЕТУТ, 2013. 63 с.
70. Шаблій О.І. Основи суспільної географії / Fundamentals of Human Geography : підручник для студентів вищих навчальних закладів / О.І.Шаблій. – 2-ге видання. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 296 с.
71. Petrovich, B. (2013), European gas hubs: how strong is price correlation?, The Oxford Institute For Energy Studies, Oxford, UK.
72. Methodology and specifications guide European natural gas assessments and indices (2017), available at: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en>
73. World Energy Outlook 2023, available at: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023/executive-summary>
74. Review of World Energy 2022, available at: – Режим доступу: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>

Додатки

Додаток А



Нафтовидобувні країни та регіони світу | *Країни ОПЕК* |

Нафтовидобувні провінції Канади | *Нафтовидобувні країни Північного*

моря | *Нафтовидобувні штати США* | *Інші нафтовидобувні країни*

Додаток Б

Нафтові ресурси Південно-Західної Азії, 2010-2020 рр. [74]

№ з/п	Країни	Запаси, <i>млрд т</i>		Виробництво, <i>млн т</i>		Споживання, <i>млн т</i>	
		2010	2020	2010	2020	2010	2020
1	Бахрейн			9,5	10,1	2,2	2,3
2	Ємен	0,4	0,4	14,3	4,1	6,3	3,2
3	Іран	20,6	21,7	212,0	142,7	77,4	75,3
4	Ірак	27,2	30,2	120,8	202,0	27,2	30,2
5	Йорданія						
6	Катар	3,4	2,6	70,9	75,9	6,3	9,9
7	Кувейт	13,8	14,0	123,4	130,1	21,1	17,6
8	Ліван						
9	ОАЕ	13,3	13,0	135,2	165,6	31,0	34,7
10	Оман	0,8	0,7	42,2	46,1	6,3	9,7
11	Саудівська Аравія	36,1	40,9	463,3	519,6	132,1	150,0
12	Сирія			19,7	2,1	13,2	5,7
13	Туреччина			2,6	3,6	31,8	43,4
	Південно-Західна Азія	114,0	113,2	1210,1	1297,3	367,8	394,8
	Світ загалом	223,3	244,4	3978,6	4165,1	3985,2	4006,7

Додаток В

*Доведені запаси природного газу на межі ХХ-ХХІ ст. (млрд м³)
і забезпеченість видобутку запасами*

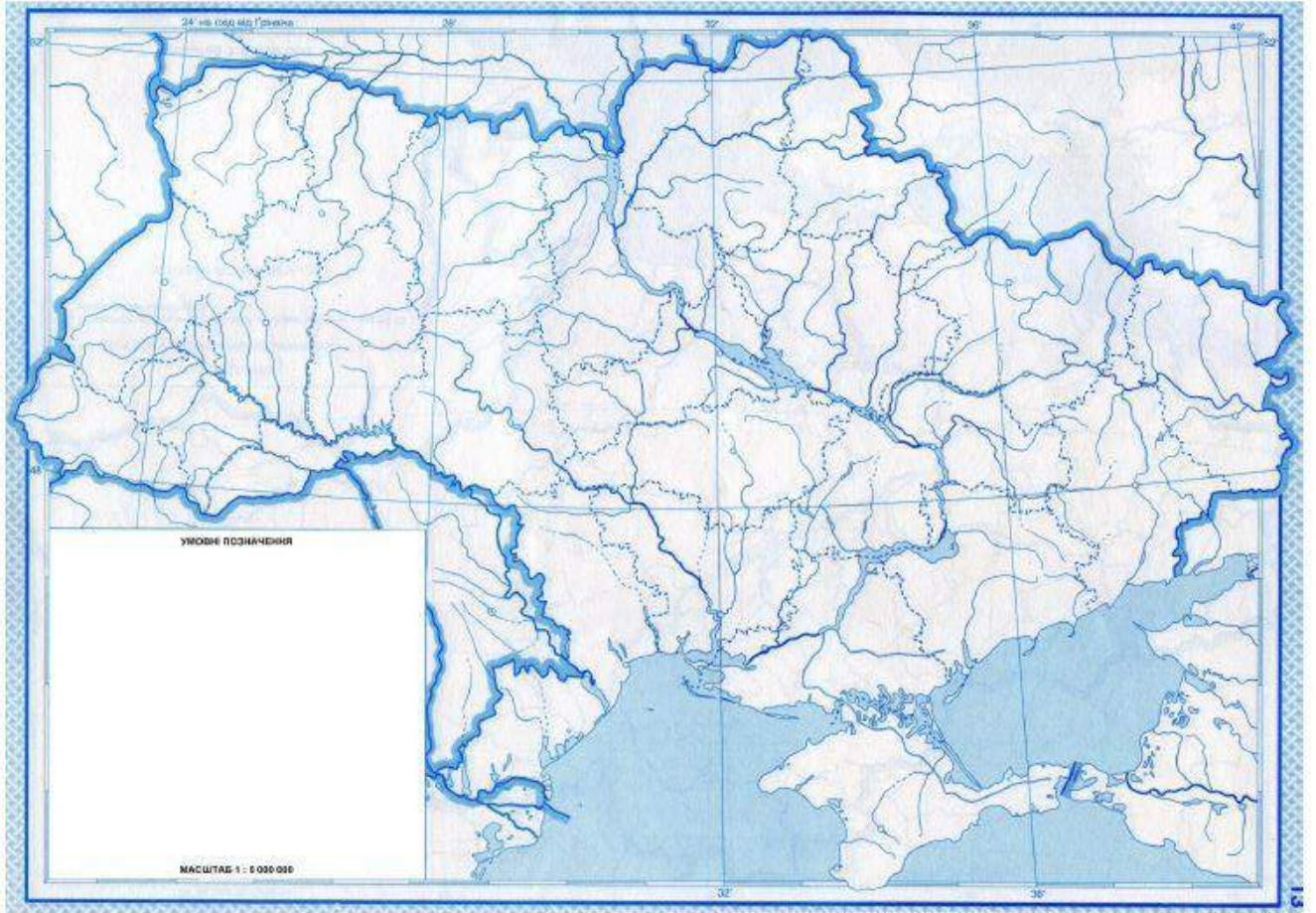
Континенти, країни	Запаси доведені	Частка в світі, %	Забезпеченість, роки
<u>Європа</u>	6775,1	4,6	19
Австрія	24,0	0	17
Албанія	1,6	0	53
Білорусь	10'	0	50
Болгарія	6'	0	158
Велика Британія	760	0,5	8
Угорщина	90	0,1	19
Німеччина	347	0,2	15
Греція	8,5	0	121
Данія	110	0,1	12
Ірландія	20	0	8
Іспанія	17	0	85
Італія	300	0,2	15
Нідерланди	1783	1,2	22
Норвегія	1480	1	23
Польща	149	0,1	33
Румунія	397	0,3	19
Словаччина	15	0	50
Словенія	-	0	0
Україна	1136	0,8	62
Франція	21	0	5
Хорватія	37	0	20
Чехія	4	0	40
колишня Югославія	57	0	75
<u>Азія (без Росії)</u>	66907,6	45,6	112
Азербайджан	225'	0,2	38
Афганістан	100	0,1	500
Бангладеш	300	0,2	39
Бахрейн	142	0,1	14
Бруней	400	0,3	34
В'єтнам	170	0,1	113
Грузія	3,5'	0	70
Ізраїль	0,3	0	15
Індія	491	0,3	22
Індонезія	3900	2,7	44
Іорданія	5,7	0	19
Ірак	3107	2,1	723
Іран	22986	15,7	251
Ємен	480	0,3	40
Казахстан	1840	1,3	302
Катар	8490	5,8	493
Киргизстан	5,7	0	143
Китай	1199	0,8	50
Кувейт	1492	1	159
Малайзія	2462	1,7	49
М'янма	424	0,3	249
ОАЕ	5922	4	165
Оман	777	0,5	97
Пакистан	658	0,4	33
Росія	47500	32,4	83
Саудівська Аравія	5773	3,9	77
Сирія	238	0,2	54
Таджикистан	9,4	0	313

Таїланд	353	0,2	21
Тайвань	76	0,1	88
Туркменістан	2858	1,9	165
Туреччина	9	0	45
Узбекистан	1873	1,3	37
Філіппіни	99	0,1	17069
Японія	39	0	18
<u>Африка</u>	<u>10138,3</u>	<u>6,9</u>	<u>50</u>
Алжир	3931	2,7	30
Ангола	48	0	10
Бенін	1,2	0	-
Габон	34	0	13
Гана	24	0	-
Дем. Респ. Конго	1	0	5
Екватор Гвінея	37	0	67
Єгипет	25	0	-
Камерун	814	0,6	47
Конго	110	0,1	52
Кот-д'Івуар	91	0,1	70
Лівія	30	0	55
Мадагаскар	1310	0,9	105
Марокко	2	0	-
Мозамбік	1,4	0	14
Намбія	57 ^г	0	-
Нігерія	85	0,1	-
ПАР	23	0	12
Руанда	57	0	-
Сенегал	10 ^г	0	100
Сомалі	5,7	0	-
Судан	85	0,1	-
Танзанія	28	0	-
Туніс	78	0,1	195
<u>Америка</u>	<u>14852,4</u>	<u>9,9</u>	<u>14</u>
Аргентина	683	0,5	20
Барбадос	0,1	0	-
Болівія	130	0,1	25
Бразилія	228	0,2	23
Венесуела	4050	2,8	81
Гватемала	0,3	0	3
Екватор	105	0,1	105
Канада	1840	1,3	10
Колумбія	226	0,2	24
Куба	1	0	10
Мексика	1796	1,2	39
Перу	198	0,1	158
США	4711	3,2	7
Тринідад і Тобаго	516	0,4	47
Чилі	98	0,1	26
<u>Австр. і Ок.</u>	<u>788</u>	<u>0,5</u>	<u>21</u>
Австралійський Союз	550	0,4	17
Нова Зеландія	68	0	12
П.-Нова Гвінея	170	0,1	1417
<u>Разом</u>	<u>146691,4</u>	<u>100</u>	<u>52</u>

^г — оцінка

Список країн-лідерів за запасами природного газу [74].

Додаток В



Східний нафтогазоносний регіон		
Нафта	Газ	Нафтогазові родовища
1.Малодівицьке (Чернігівська обл.)	1.Талалаївське (Чернігівська обл.)	1. Скороходівське (Чернігівська обл.)
2.Прилуцьке (Чернігівська обл.)	2.Котелевське (Полтавська обл.)	2. Нинівське (Чернігівська обл.)
3.Бугруватівське (Сумська обл.)	3.Семенцівське (Полтавська обл.)	3. Гнидінцівське (Чернігівська обл.)
4.Козіївське (Харківська обл.)	4.Абазівське (Полтавська обл.)	4. Анастасівське (Сумська обл.)
	5.Чутівське (Полтавська обл.)	5. Рибальське (Сумська обл.)
	6.Машівське (Полтавська обл.)	6. Качанівське (Сумська обл.)
	7.Західнохрестищенське (Полтавська обл.)	7. Глинсько-Розбишівське (Полтавська обл.)
	8.Медведівське (Харківська обл.)	8. Леяківське (Чернігівська обл.)
	9.Кегичівське (Харківська обл.)	9. Яблунівське (Полтавська обл.)
	10.Багатійське (Харківська обл.)	10. Радченківське (Полтавська обл.)
	11.Єфремівське (Харківська обл.)	11. Опішнянське (Полтавська обл.)
	12.Мелихівське (Харківська обл.)	12. Решетняківське (Полтавська обл.)
	13.Шебелинське (Харківська обл.)	13. Матвіївське (Полтавська обл.)
	14.Перещепинське (Харківська обл.)	14. Тимофіївське (Полтавська обл.)
	15.Андіяшівське (Сумська обл.)	15. Кременівське (Дніпропетровська обл.)
	16.Клинсько-Краснознам'янське (Полтавська обл.)	16. Юліївське (Харківська обл.)
	17.Старобільське (Луганська обл.)	17. Дружилюбівське (Харківська обл.)
	18.Вільхівське (Луганська обл.)	
Західний нафтогазоносний регіон		
Нафта	Газ	Нафтогазові родовища:
1.Долинське (Івано-Франківська обл.)	1.Локачинське (Волинська обл.)	1.Бориславське (Львівська обл.)

2.Старосамбірське (Львівська обл.)	2.Рудківське (Львівська обл.) 3. Залужанське (Львівська обл.) 4. Летнянське (Львівська обл.) 5. Гринівське (Івано- Франківська обл.) 6. Яблунівське (Івано- Франківська обл.) 7. Солотвинське (Закарпатська обл.)	2.Північнодолинське (Івано- Франківська обл.) 3.Битків-Бабчинське (Івано- Франківська обл.)
Південний нафтогазоносний регіон		
Нафта 1. Східносаратське (Одеська обл.)	Газ 1. Задорненське (АРК) 2. Стрілкове (АРК) 3. Джанкойське (АРК) 4. Голіцинське (Чорне море) 5. Штормове (Чорне море) 6. Глібовське (АРК) 7. Одеське (Чорне море)	