

ДО ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ДОЛИНСЬКОГО НАФТОГАЗОВИДОБУВНОГО РАЙОНУ

Я. М. Семчук, В. З. Сабан

*Івано-Франківський національний університет нафти і газу;
76019, м. Івано-Франківськ вул. Карпатська, 15;
тел. +380 (3422) 4-21-96; e-mail: witalij_saban@ukr.net*

Проведено детальне дослідження етапів розробки ряду родовищ Долинського нафтогазопромислового регіону. Проаналізовано ступінь впливу етапів розробки на довкілля. Встановлено, що наростаюче техногенне навантаження може порушити природний баланс р. Свіча, про що свідчать результати досліджень у межах Північнодолинського нафтогазоконденсатного родовища. Проведено аналізи проб води із спостережувальних свердловин.

***Ключові слова:** адаптаційний рівень, Передкарпатський прогин, стадії розробки, поверхневі води, підземні води, екологічна небезпека.*

В історії розвитку нафтової і газової промисловості України особливе значення належить Західноукраїнському нафтогазовидобувному регіону, що включає три райони: Бориславський, Надвірнянський та Долинський. Більшість родовищ вуглеводнів у регіоні перебуває у межах нафтогазоносної області Передкарпатського прогину і прилеглих площ Скибової зони Карпат [1].

Як відомо, крупним забруднювачем природного середовища є нафтогазовий комплекс. На всіх його стадіях (видобуток нафти, виділення супутніх газів і води, збереження, транспортування, переробка) відбувається забруднення атмосфери, ґрунтів, водних об'єктів нафтою і нафтопродуктами (фенолом, бензолом, толуолом, етиловим ефіром тощо). Районам, де здійснюється видобуток нафти, властиве забруднення водойм, оскільки нафта і нафтопродукти можуть перебувати у стані поверхневої плівки або емульсії, так і в розчиненому стані. Наявність у воді цих забруднювачів згубно відбивається на її якості. Негативний вплив нафтопродуктів позначається і на рибному господарстві: навіть незначні домішки нафтопродуктів у водоймах надають рибі неприємного присмаку і запаху, а їх наявність у великій кількості – призводять до загибелі останньої. Нафтопродукти у водойми надходять, в основному, під час розливу з нафтосховищ, аварій на нафтопроводах, а також унаслідок змивання дощовими і талими водами з промислових територій, на яких видобувають і переробляють нафту. Оскільки за термічної обробки вуглеводневих сполук виділяються канцерогенні речовини, нафто- і газопереробні заводи забруднюють ними довкілля за відсутності надійних природозахисних систем. Необхідно акцентувати увагу на тому, що і різні стадії розробки родовищ по-різному впливають на екологічну обстановку Долинського нафтогазоносного району у межах якого активно ведеться видобуток вуглеводнів.

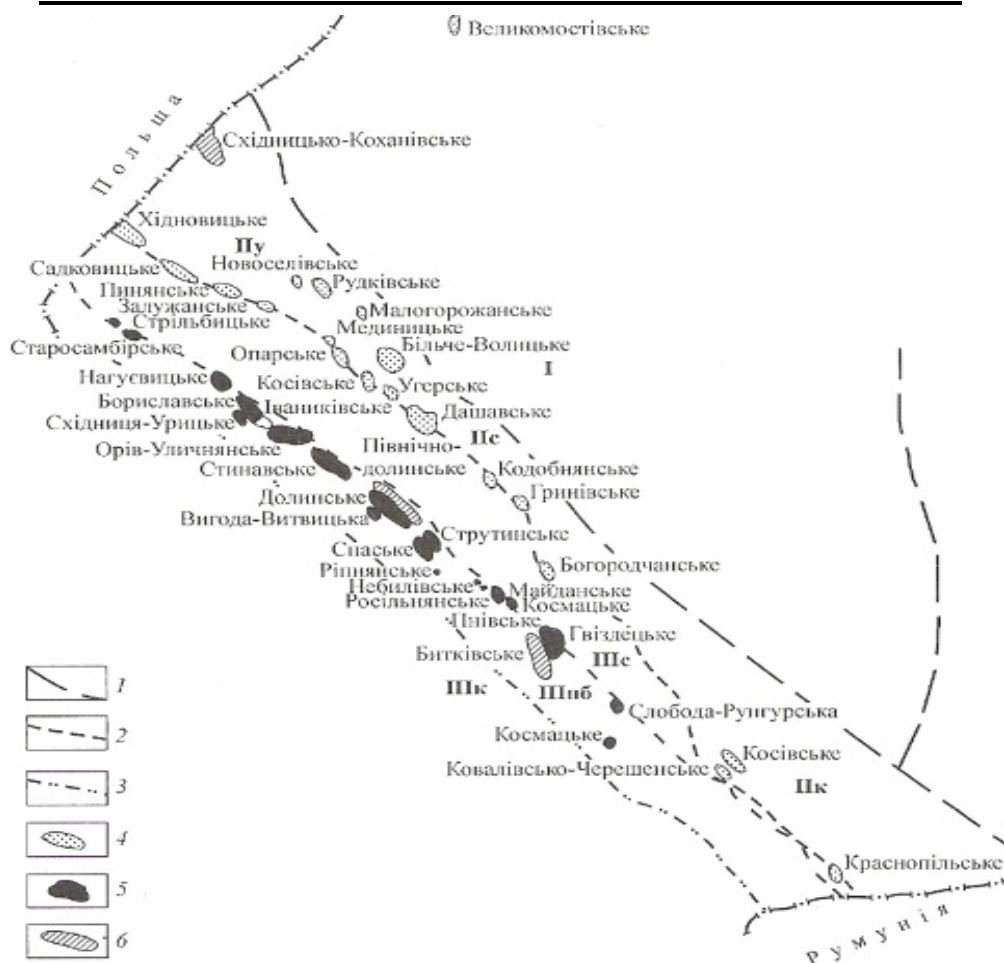


Рис. 1. Тектонічна схема Передкарпатського прогину з розміщенням основних родовищ вуглеводнів (за даними УкрНДГРІ)

Межі: 1 – основних тектонічних елементів, 2 – тектонічних зон; 3 – імовірна межа поширення складок Бориславсько-Покутської зони під Складчастими Карпатами; *родовища:* 4 – газові, 5 – нафтові, 6 – нафтогазові; цифри на схемі: I – Волино-Подільська плита; *Зовнішня зона Передкарпатського прогину:* І_у – Угерсько-Крукеницька западина, І_с – Станіславське підняття, І_к – Косівська западина; *Внутрішня зона Передкарпатського прогину:* Ш_с – Самбірська підзона, Ш_{пб} – Покутсько-Бориславська підзона, Ш_к – Скибова зона Карпат

Автором роботи проведено детальне дослідження етапів розробки декількох родовищ (Долинського, Північнодолинського, Рожнятівського та Спаського) Долинського нафтогазоносного регіону і проаналізовано ступінь їх впливу на довкілля.

За об'єкт дослідження прийнято Передкарпатський прогин, оскільки саме тут розміщена велика кількість родовищ нафти і газу, які перебувають на завершальній стадії розробки.

Початкова стадія розробки родовищ Долинського району характеризується їх промисловим освоєнням, а саме: розбурюються свердловини основного фонду і формується інфраструктура промислу. Видобуток ведеться, в основному, фонтанним способом. Спорудження свердловин у межах перспективних площ регіону супроводжується механічними порушеннями ґрунтового покриву. Більша частина порушених земель зразу після завершення буріння рекультивується. Площа земельного відводу під одну бурову установку складає від 2,1 до 3,5 га.

При забрудненні 50% території об'єм забрудненого ґрунту, що підлягає зняттю і захороненню, складає від 1,5 до 2,6 тис. м³. У процесі буріння і кріплення нафтових свердловин небезпека забруднення водоносних горизонтів верхнього гідрогеологічного поверху виникає у разі проникнення у пласти фільтрату і поглинання промивної рідини та цементних розчинів, при перетіканні мінералізованих вод із нижчезалігачючих горизонтів [2].

У процесі буріння техногенні флюїди (бурові розчини, викиди продукування при випробуваннях, господарсько-побутові стоки) омивнувши дренажні каналізації частково потрапляють у поверхневі і підземні води. Об'єми таких надходжень визначаються організацією та темпами буріння.

Для стадії промислового освоєння родовищ Долинського району є характерним збільшення нафти при малій її обводненості. У процесі транспортування такої малообводненої продукції небезпека корозії і розгерметизації труб є мінімальною, тому аварійні викиди вуглеводневих флюїдів у районі не спостерігалися.

Найбільшу небезпеку на початковій стадії розробки представляють катастрофічні аварії при проходженні свердловин. Вони виникають вкрай рідко, але не є винятком. У випадку подібної аварії домінуючу роль відіграє фактор забруднення водоєм і ґрунтів вуглеводнями. Наслідки таких аварій, як свідчить досвід експлуатації родовищ Передкарпатського прогину, можуть нагадувати про себе протягом декількох десятків років. Якщо не брати до уваги такі аварії, то можна оцінювати техногенний вплив на природне середовище на початковій стадії як відновний, тобто такий, що характеризується повним поверненням екосистеми у первинний стан після зняття навантаження. Ділянки впливу таких аварій у багатьох випадках характеризуються незворотними змінами у екосистемах.

Забруднення поверхневих і підземних вод на початковій стадії розробки характеризується невисокими концентраціями забруднюючих речовин: разом з вуглеводнями і мінералізованими водами у водоємні і водоносні горизонти можуть потрапляти хромати, вуглекислотні і флоатційні реагенти, хлористий кальцій, хлористий калій, каустична і кальцинована сода, сірчаноокисле залізо, гіпан, гексаметафосфат, фторид і біфторид алюмінію та інші реагенти. Основними джерелами забруднення вод є експлуатаційні свердловини.

На середній стадії розробки родовищ вуглеводнів підтримується стабільний рівень видобутку. Відбувається нарощування обводненості свердловин і відбувається їх переведення з фонтанного видобутку на механізований, освоюється система заводнення. Для виробничих потреб, в т.ч підтримки пластового тиску, використовується прісна вода з власних водозаборів на р. Свіча та р. Чечва. До кінця стадії видобувається 40-70 % видобувних запасів нафти.

Перекачування трубопроводами великих об'ємів агресивних мінералізованих вод і обводненої продукції призводить до корозії і періодичного проривання труб. Внаслідок чого засолюються ґрунтові масиви, солі і нафтопродукти виносяться у водотоки і водойми, потрапляючи у незахищені водоносні горизонти. На обладнанні і трубах спостерігається радіоактивне забруднення. На середній стадії розробки найбільш відчутне забруднення нафтопродуктами і токсичними солями.

Ореоли забруднення на середній стадії розробки локалізуються, здебільшого, уздовж трас викидних трубопроводів і колекторів, а також довкола таких технологічних споруд, як установки комплексної підготовки нафти, компресорних станцій, групових замірних установок та ін. Особливу небезпеку для водних об'єктів представляють випадки проривання нафтових колекторів і викидних ліній у негативних формах рельєфу через механічне пошкодження труб. У таких випадках у водотоки і підземні води можуть надійти найбільш токсичні ароматичні вуглеводні [3].

Кінцева стадія розробки родовищ Прикарпаття характеризується значним зниженням видобутку нафти. Спостерігається прогресивне обводнення продукції, більшість свердловин переводиться на механізований спосіб експлуатації.

Після того, як видобуто 80-90 % видобувних запасів нафти, пласт практично обводнений по всій площі і по більшій частині потужності, застосовується форсована експлуатація, яка полягає у значному збільшенні поточних дебетів. Перекачування мінералізованих вод під високим тиском призводить до доволі частих аварійних викидів пластової рідини на ґрунт і у водойми, що веде до їх засолення. Засолення у такий спосіб ґрунтів також є джерелом утворення техногенних вод. Навесні, восени, а також в період літніх опадів ці ґрунти піддаються розсолоненню, завдяки чому значні об'єми мінералізованих вод прямують до найближчих водойм і фільтруються у водоносні горизонти. У верхніх водоносних горизонтах під родовищами формуються ореоли соляних вод, що швидко рухаються вздовж потоку. Основним забруднюючим агентом на завершальній стадії розробки є мінералізовані води (рис.2).

Надходження забруднюючих речовин у поверхневі та підземні води рознесені у часі, завдяки чому процес забруднення водного середовища сповільнюється. У таких випадках доволі важко зіставляти появлення токсичних компонентів у водах із тими чи іншими технологічними ситуаціями на промислах. Водночас, на завершальній стадії розробки практично на всіх родовищах спостерігається засолення вод пер-

шого від поверхні землі водоносного горизонту, а також стійке зростання у них кількості нафтопродуктів. У проточних поверхневих водах забруднення, зазвичай, не фіксується через високу динамічність потоків.

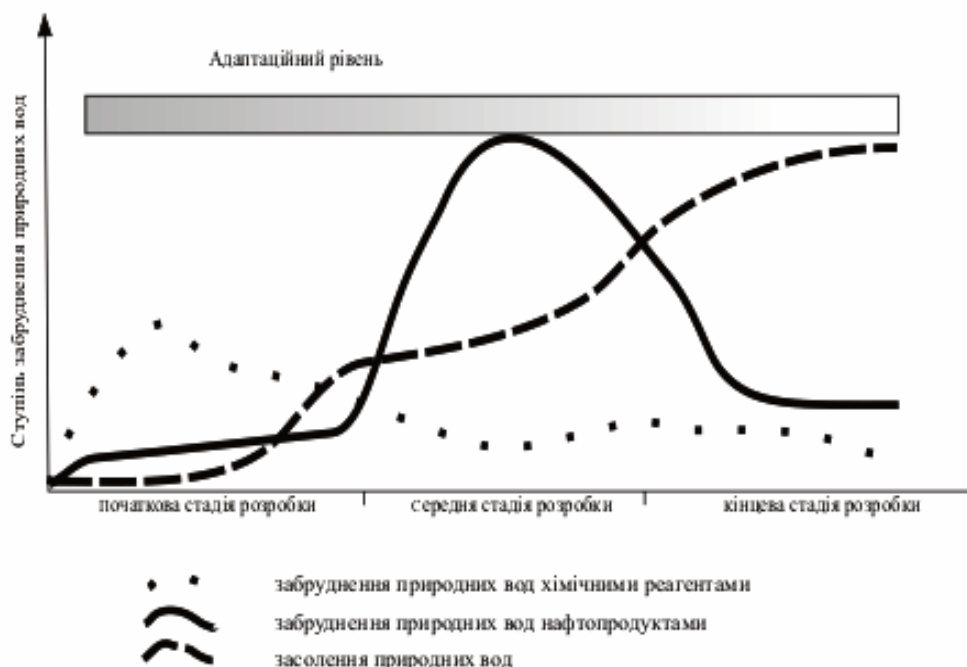


Рис. 2. Динаміка можливого забруднення поверхневих і підземних вод у процесі експлуатації нафтових родовищ Передкарпатського прогину

Ріки регіону Свіча, Чечва, Сивка, Дуба, Лімниця та інші у даний час характеризуються задовільним станом, про що свідчать отримані автором аналізи проб води із спостережувальних свердловин (табл. 1).

Не зважаючи на спеціальний екологічний режим експлуатації, води ріки і першого від поверхні землі водоносного горизонту все ж забруднюються нафтопродуктами і важкими металами. Утворені техногенні потоки характеризуються періодичністю проявлення і невеликими об'ємами забруднюючих речовин.

У відповідності з матеріалами інвентаризації джерел викидів шкідливих речовин у атмосферу від стаціонарних джерел викидів НГВУ «Долина нафтогаз», які підготував науково-дослідний інститут ВАТ «Укрнафта» у 2008 році, у процесі видобутку нафти і газу в атмосферу викидаються забруднюючі речовини 43-х найменувань у загальній кількості 1591 т/рік. Загальна кількість джерел викидів шкідливих речовин в атмосферу становить 389 одиниць.

Основними джерелами викидів забруднюючих речовин у атмосферу на технологічних об'єктах є паливоспалююче обладнання: підігрівачі, котельні, факели. Крім того, виділення забруднюючих речовин потенційно можливе внаслідок випаровування продуктів з дихальних клапанів резервуарів та дренажних ємностей, що працюють без надли-

шкового тиску. Неорганізовані джерела викидів на технологічних майданчиках – ущільнення насосів, через які в обмеженій кількості виділяються забруднюючі речовини.

Таблиця 1. Результати аналізу води із свердловин спостереження станом на вересень 2009 року

	Спостережна свердловина № 1 (ЦППН)	Спостережна свердловина № 3/3 (ЦППН)	Криниця, с. Яворів, край села	Криниця, с. Яворів, центр села
рН	6,3	7	6,7	6,6
Хлориди, мг/дм ³	950,2	1200	35,5	84,2
Сульфати, мг/дм ³	12,31	5,3	6,34	7,41
Гідрокарбонати, мг/дм ³	85,0	315	120	146,0
Карбонати, мг/дм ³	н/в	н/в	н/в	н/в
Кальцій, мг/дм ³	250,5	135,3	58	49
Магній, мг/дм ³	66,1	42,4	8	8,51
Калій, мг/дм ³	18,4	20	1,1	1,1
Натрій, мг/дм ³	252,6	269	12,2	16
Мінералізація, мг/дм ³	1634	2007	242	309
Нафтопродукти	н/в	н/в	н/в	н/в

Технологічними процесами, за яких відбувається викид забруднюючих речовин у атмосферне повітря, є обслуговування та ремонт обладнання [4].

Видобування нафти у відповідності з нормативною документацією віднесено до видів діяльності, які становлять підвищену екологічну небезпеку. Запобігання негативному впливові на навколишнє природне середовище потребує значних організаційних, матеріальних та фінансових затрат.

Для технологічних процесів видобутку нафти і газу використовуються природні ресурси, зокрема вода для заводнення продуктивних пластових горизонтів, підтримки пластового тиску, компенсації відбору сировини з продуктивних горизонтів. У 2008 році забір води з власних водозаборів на р. Свіча та р. Чечва склав 1091,60 тис.м³ чистої води. Для порівняння у 2007 році з р. Свіча та р. Чечва забрано 956,5 тис.м³ чистої води (за матеріалами НГВУ «Долинанафтогаз»). Даний технологічний процес дозволяє також утилізувати пластові води, які видобуваються з продукцією та різного роду зворотні води, які утворюються на виробництві.

З неорганізованих джерел забруднення атмосферного повітря велику частку становлять місця складування відходів виробництва – нафтошламів.

Негативний вплив на довкілля можливий у результаті виникнення аварій на трубопроводах та інших потенційно-небезпечних об'єктах. У третьому кварталі 2009 року у Долинському нафтогазопромисловому

районі аварій, які б спричинили значної шкоди довкіллю не зафіксовано. Усі аварійні забруднення мали локальний характер.

Література

1. Нафтогазопромислова геологія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / О.О. Орлов, М.І. Євдошук, В.Г. Омельченко, М.І. Чорний; за ред. О.О. Орлова; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – К.: Наукова думка, 2005. – 427 с. – ISBN 966-00-0625-X.
2. Экологическая геология Украины: Справочное пособие. – К.: Наук. думка, 1993. – 408 с.
3. Критическая экосистема кратера аварийной скважины Качановского нефтяного месторождения / Н.Е. Журавель, А.Н. Васильев, П.В. Клочко, Н.Н. Лилак – Х.: Прапор, 1997. – 68 с.
4. Васильев А.Н. Организация гидрохимического мониторинга в условиях нефтегазоносного северо-востока Украины / А.Н. Васильев, Н.Е. Журавель, П.В. Клочко. – Х.: Экограф, 2001. – 112 с. – ISBN 966-7655-08-3.
5. Бойко В.С. Довідник з нафтогазової справи / В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук. – Львів, 1996. – 619 с. – ISBN 5-335-01293-5.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 10.12.2009 р.
Рекомендовано до друку докт. геол.-мінерал. наук., проф. Адаменком О.М.*

ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE WESTUKRAINIAN OIL-AND-GAS BEARING REGION.

J. M. Semchuk, V. Z. Saban

Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas;

76019, Ivano-Frankivs'k, st. Carpats'ka, 15;

ph. +380 (3422) 4-21-96; e-mail: witalij_saban@ukr.net

The detailed research of design of row of deposits of Dolinskogo of oil-and-gas industrial region times is conducted. The degree of influence of design times is analysed on an environment. It is set that the increasing technogenic loading can violate natural balance Candle, to what the results of researches testify within the limits of Northdolinskogo of oil-and-gas runback deposit. The analyses of tests of water are conducted from mining holes.

Key words: *adaptation level, bending of Pre-Carpathians, stages developments, superficial water, are underground water, ecological danger*