

*Д. В. Дядін, О. С. Сенько**Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова*

АНАЛІЗ ПРОСТОРОВИХ ОБМЕЖЕНЬ НАФТОГАЗОВИДОБУВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СКЛАДІ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

У роботі досліджено основні типи екологічних просторових обмежень нафтогазовидобувної діяльності, які необхідно враховувати під час оцінювання впливу на довкілля. Проаналізовано нормативно-правові основи встановлення та режиму просторових обмежень на територіях видобування нафти й газу, зокрема санітарно-захисних зон промислових об'єктів, зон санітарної охорони водозаборів, прибережно-захисних смуг водотоків і водойм, ділянок природно-заповідного фонду.

Показано необхідність виділяти у складі територій із просторовими обмеженнями ділянки природних ландшафтів: лісові масиви, байрачні ліси, ділянки степової рослинності на схилах і в днищах балок, заплавні луки, водно-болотні угіддя, а також лісосмуги – з огляду на їхню цінність щодо надання екосистемних послуг та забезпечення біорізноманіття.

Використовуючи геоінформаційні технології, зокрема, інструменти геопросторового аналізу, на прикладі Свиридівського газоконденсатного родовища побудовані контури ділянок із просторовими обмеженнями за проаналізованими типами, оцінено їх площі та просторовий розподіл. За результатами аналізу визначено, що найбільшу площу в межах родовища займають ділянки природної рослинності (лісові масиви, ділянки степової рослинності в балках, водно-болотні угіддя) – 28% площі родовища, а найменшу – прибережно-захисні смуги водотоків – 2%. Площі територій природно-заповідного фонду в межах родовища становили 5% площі родовища. Сумарна площа територій із просторовими обмеженнями нафтогазовидобувної діяльності в межах родовища становила 87 км², що складає 70% від загальної площі родовища.

Застосовані у роботі підходи до визначення й аналізу екологічних просторових обмежень рекомендовано використовувати в оцінюванні впливу нафтогазовидобувної діяльності на довкілля.

Ключові слова: видобування нафти й газу, оцінка впливу на довкілля, екологічні просторові обмеження, санітарно-захисна зона, прибережно-захисна смуга, буферна зона, зона санітарної охорони, природно-заповідний фонд

Постановка проблеми. Видобування нафти та газу належить до виду промислової діяльності з підвищеним рівнем екологічної небезпеки та високими ризиками потенційного негативного впливу на стан довкілля. Негативний вплив видобувної діяльності може виникати на всіх етапах освоєння родовищ, які включають геологорозвідувальні, бурові та будівельні роботи. Рівень впливу на довкілля залежить від досконалості виробничих технологій, надійності технічних систем, а також ступеня вразливості компонентів довкілля на території родовища.

Згідно з вимогами Закону України “Про оцінку впливу на довкілля” планована діяльність із глибокого буріння, видобування і перероблення корисних копалин підлягає оцінці впливу на довкілля (далі – ОВД) [1]. Обов'язковим елементом процедури ОВД є визначення обсягу та рівня деталізації досліджень, або скоупінг, який виступає ключовим етапом планування робіт із екологічного оцінювання планованої діяльності, оскільки визначає найбільш значимі проблеми і розставляє пріоритети в подальших дослідженнях під час здійснення ОВД [2]. У складі таких робіт одним із невід'ємних завдань є встановлення екологічних та інших обмежень планованої діяльності за альтернативами.

У повідомленнях про плановану діяльність, розміщених у реєстрі ОВД [3], у пункті щодо екологічних обмежень розробники здебільшого вказують дотримання меж санітарно-захисних зон і нормативного вмісту забруднювальних речовин у повітрі, воді та ґрунтах. Ми вважаємо, що поняття екологічних обмежень у цьому контексті має розкриватися ширше і включати весь спектр зовнішніх умов, які унеможливають або мінімізують потенційний негативний вплив планованої діяльності на довкілля, запобігають йому. Насамперед, до цих умов належать регуляторні обмеження, що діють згідно з чинним законодавством: встановлення лімітів на викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря, скиди стічних вод, об'єми утворюваних відходів,

об'єми запланованих до використання водних ресурсів, а також неприпустимість перевищення встановлених гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин.

Значна кількість умов і обмежень, встановлених екологічним законодавством, має у своїй основі захист відстанню, тобто віддаленість джерел негативного впливу на безпечну відстань. Таким чином, виникає певний перелік просторових обмежень планованої діяльності, тобто вимог щодо розташування екологічно небезпечних технологічних об'єктів відносно вразливих елементів навколишнього середовища: населених пунктів, водних масивів, ділянок збереження біорізноманіття. Він включає дотримання охоронних зон різного призначення навколо вразливих об'єктів, буферних зон навколо джерел викидів забруднювальних речовин та інші обмеження, що виникають у зв'язку зі взаємною наближеністю/віддаленістю об'єктів у просторі.

Визначення просторових обмежень набуває особливої важливості для нафтогазовидобувної діяльності з огляду на великі площі, які охоплюють ліцензійні ділянки, та значну розгалуженість видобувної інфраструктури в їхніх межах. Беручи до уваги, що більшість поточних повідомлень у реєстрі ОВД стосується саме нафтогазовидобувної галузі, виникає актуальне науково-практичне завдання з удосконалення методів оцінювання впливу на довкілля, зокрема, підходів до визначення та аналізу просторових обмежень нафтогазовидобувної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Після набуття чинності Законом України «Про оцінку впливу на довкілля» у грудні 2017 року досі так і не з'явилось офіційно затверджених методик оцінювання впливу, чітких рекомендацій щодо структури і наповнення елементів звіту [4], хоча у Законі в ст. 6 було передбачено, що уповноважений центральний орган має здійснювати нормативно-методичне забезпечення та стандартизацію підготовки звіту з ОВД [1]. Відповідно, відсутні й обґрунтовані рекомендації щодо визначення екологічних обмежень господарської діяльності як елемента ОВД, зокрема і просторових обмежень.

У складі матеріалів ОВД у зарубіжних джерелах визначення, картографування й аналіз просторових обмежень є обов'язковим елементом. Їх перелік включає буферні зони навколо водних об'єктів, економічно цінні ділянки водотоків, місця зростання рідкісних рослин та угруповань, ділянки з підвищеним видовим різноманіттям, водно-болотні угіддя, місця гніздування птахів, оселища ключових видів тваринного і рослинного світу, історико-археологічні пам'ятки [5]. Більше того, визначені просторові обмеження не лише фіксують у вигляді окремих зон на карті, але й визначають їх кумулятивний ефект, для чого кожний тип обмежень зважують відносно своєї значимості, контури всіх обмежень накладають та у підсумку створюють карти розподілу величини кумулятивного значення обмежень [6].

Питання просторової обмеженості також досліджують на родовищах нафти і газу США в контексті виявлення зв'язку між наближеністю нафтогазовидобувних об'єктів до населених пунктів і ризиками щодо здоров'я населення. Масштаб цих досліджень достатньо різний – від узагальнень на рівні держави або окремих штатів до аналізування локальної ділянки. Наприклад, оцінено, що загалом 17,6 млн осіб у США мешкають на відстані ближче 1,6 км до хоча б однієї діючої нафтогазовидобувної свердловини [7]. Особливу увагу науковці часто приділяють ділянкам розробки нетрадиційних вуглеводнів та застосування гідророзриву пласта [8, 9]. Зокрема, на території видобування сланцевого газу з родовища Марселус в Пенсільванії та Західної Вірджинії, на основі просторової неоднорідності розташування видобувних свердловин доведено «екологічну несправедливість» щодо окремих соціально-економічних категорій населення, які опиняються у зоні можливих ризиків для здоров'я у зв'язку з різною наближеністю до свердловин [9].

Проблематика виділення та дотримання режиму нормативних охоронних зон у вітчизняних публікаціях частіше всього пов'язана з санітарно-захисними зонами виробничих підприємств, особливо на територіях щільної забудови в містах [10, 11]. Також активно досліджують вдосконалення загальних підходів до визначення прибережно-захисних смуг водних об'єктів [12]. Дослідники відзначають також ефективність застосування сучасних геоінформаційних технологій для побудування охоронних зон та просторового аналізу їхнього режиму [13, 14]. Проте, особливості встановлення і дотримання просторових обмежень на територіях діяльності нафтогазовидобувних підприємств залишаються поза увагою принаймні у вітчизняних наукових публікаціях.

Метою дослідження є аналіз існуючих просторових обмежень нафтогазовидобувної діяльності з позицій її можливого негативного впливу на компоненти довкілля. У зв'язку з цим у роботі були поставлені такі завдання:

- проаналізувати нормативно-правову і законодавчу базу України, на якій ґрунтуються просторові обмеження нафтогазовидобувної діяльності, пов'язані з охороною довкілля;
- визначити території та об'єкти, на яких можуть виникати просторові обмеження, встановити розміри та режим просторових обмежень;
- за допомогою геоінформаційних технологій встановити просторові обмеження на прикладі окремого нафтогазового родовища та визначити їх кількісні характеристики.

Виклад основного матеріалу досліджень. Ділянки, на які видані спеціальні дозволи на користування надрами на території Східного нафтогазоносного басейну України займають значні площі – від 13 до 800 км², в середньому становлячи 88 км². Контури ліцензійних ділянок визначаються насамперед будовою нафтогазових покладів за результатами глибокого буріння та геофізичних досліджень. Як правило, територія нафтогазового родовища представлена достатньо різноманітними типами земель, як природних – ліси, луки, водно-болотні угіддя, водні об'єкти, так і антропогенно змінених – забудована територія, дороги, сільськогосподарські угіддя та інші. На цих землях передбачається розташування видобувних свердловин та інших технологічних об'єктів, у зв'язку з чим виникає низка просторових обмежень, пов'язаних як із режимом експлуатації промислових споруд, так і нормативними вимогами щодо запобігання негативного впливу на здоров'я населення, якість водних об'єктів, тваринний і рослинний світ та інші компоненти довкілля.

Типи просторових обмежень

Території, на яких діють просторові обмеження можна умовно представити таким чином:

- території, де заборонена видобувна діяльність (житлова забудова, зони санітарної охорони водозабірних споруд, прибережно-захисні смуги водних об'єктів, територія об'єктів природно-заповідного фонду);
- території, на яких видобувна діяльність може призвести до відчутних негативних наслідків для довкілля (лісові масиви, ділянки природної степової рослинності);
- території, які є недоступними для розміщення промислових об'єктів (заболочені ділянки, крутосхили, ділянки розвитку небезпечних геологічних процесів).

Перша група включає види нормативних обмежень, встановлених згідно з відповідними законодавчими нормами не тільки для нафтогазовидобувної промисловості, але й для інших видів господарської діяльності, що можуть призвести до істотного негативного впливу на довкілля і здоров'я населення. Вони включають санітарно-захисні зони навколо промислових об'єктів, зони санітарної охорони джерел водопостачання, прибережно-захисні смуги водойм і водотоків, ділянки природно-заповідного фонду та їх охоронні зони (табл. 1).

Таблиця 1

Типи нормативних просторових обмежень нафтогазовидобувної діяльності

Тип зони обмеження	Розміри	Нормативний документ
Санітарно-захисні зони	100–1000 м залежно від типу об'єкту	ДержСанПіН 173-96
Зони санітарної охорони джерел водопостачання	розраховуються залежно від величини водозабору та гідрогеологічних параметрів	Постанова КМУ «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів»
Прибережно-захисні смуги водотоків і водойм	25–100 м, залежить від розміру водозбірної площі водного об'єкта	Водний кодекс України
Ділянки природно-заповідного фонду та їх охоронні зони	залежить від виду об'єкта	Закон України «Про природно-заповідний фонд України»

Заборона видобувної діяльності, яка виникає на означених вище територіях, виникає на підставі нормативно-правових документів, законів України, кодексів, положень Кабінету Міністрів України.

На території житлової забудови видобування заборонено на підставі ДБН Б 2.2.-12:2018, пункт 14.11.2, у якому вказано, що промислові підприємства I–II класу шкідливості в межах населених пунктів розміщувати заборонено [15]. Згідно з вимогами Державних санітарних правил планування і забудови населених пунктів, нормативні розміри санітарно-захисних зон (далі – СЗЗ) об'єктів нафтогазовидобування становлять від 300 до 1000 м залежно від типу об'єкта [16]. Найбільш розповсюдженим об'єктом нафтогазовидобувної інфраструктури є свердловини, що

бурять у переважній більшості з використанням дизельних агрегатів, і для них нормативна СЗЗ встановлюється 500 м. У межах СЗЗ не допускається розташування житлової забудови, тому свердловини не можуть бути наближені до житлових будівель ближче від цієї відстані. Обмеження видобувної діяльності в межах населених пунктів також регламентується Правилами безпеки в нафтогазодобувній промисловості України (НПАОП 11.1-1.01.08) розділ 3, де вказано, що свердловина будь-якої категорії повинна закладатись за межами охоронних зон ліній електропередачі, магістральних трубопроводів, водозабірних та інших промислових і цивільних об'єктів [17].

Зони санітарної охорони (далі – ЗСО) встановлюють на водозаборах для централізованого водопостачання населення, лікувальних та оздоровчих потреб з метою охорони та забезпечення якості питної води. ЗСО встановлюють на всіх господарсько-питних водопроводах незалежно від типу джерела або його підпорядкованості. Нормативні розміри I поясу ЗСО становлять 30–50 м залежно від ступеня захищеності водоносного горизонту, а розміри II і III поясів, призначених для захисту підземних вод відповідно від бактеріального та хімічного забруднення, встановлюють гідрогеологічними розрахунками [18]. У межах ЗСО водозабірних споруд встановлено заборону видобування корисних копалин і захоронення стічних вод у глибоких горизонтах, згідно з Положенням Кабінету Міністрів України «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів» та ДБН Б 2.2.-12:2018 пункт 7.6.5 [15, 19].

Прибережно-захисні смуги (далі – ПЗС) встановлюють із метою захисту та охорони водних об'єктів від засмічення, негативного впливу господарської діяльності. На території прибережно-захисних смуг водних об'єктів заборонено будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, навігаційного призначення, гідрометричних та лінійних). Розмір прибережно-захисної смуги залежить від водозбірної площі водного об'єкта: для малих річок (струмків, потічків), а також ставків площею менше 3 га розмір ПЗС становить 25 м; для середніх річок, водосховищ на них та ставків площею більше 3 га – 50 м; для великих річок, водосховищ та озер на них – 100 м [20].

Заборона видобувної діяльності на території об'єктів природно-заповідного фонду регламентується Законом України «Про природно-заповідний фонд України» ст. 7, який забороняє проводити будь-яку діяльність, яка негативно впливає або може негативно впливати на стан природних комплексів. Крім того, у ст. 39–40 регламентовано створення навколо об'єктів природно-заповідного фонду охоронних зон, призначених для запобігання негативному впливу господарської діяльності на прилеглих територіях [21]. Також заборона господарської діяльності на території заповідників, заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ регламентована ДБН Б 2.2.-12:2018 пункт 8.7 [15].

Друга група просторових обмежень пов'язана з ділянками природних ландшафтів, представлених лісовими масивами різних типів, ділянками степової рослинності на схилах і у днищах балок, водно-болотними угіддями, заплавами луками. На цих ділянках здійснення нафтогазовидобувної діяльності прямим чином не заборонено, лише існують певні обмеження, пов'язані з цільовим призначенням земель. Але більш важливим при цьому є природоохоронне значення цих ділянок насамперед як фрагментованих осередків природного середовища серед істотно змінених антропогенних ландшафтів. Вони виконують базові екосистемні функції: забезпечують існування оселищ тваринного і рослинного світу, підтримують біорізноманіття та можуть зберігати рідкісні види флори і фауни, не зважаючи на відсутність офіційного заповідного статусу. Також ці типи територій виконують функції екокоридорів, якими мігрують птахи та інші види тварин. У цьому значенні до вище наведеного переліку ділянок природних ландшафтів слід додати лісосмуги, які також посідають своє важливе місце в складі екомережі.

Значимість таких ділянок природних ландшафтів була підтверджена на прикладі досліджень біорізноманіття на Новомиколаївській групі нафтогазових родовищ у Полтавській області, де були виявлені рідкісні види степової рослинності і тварин, занесених у Червону Книгу України та Червоний список Полтавської області, а також описані зникаючі середовища існування за Бернською конвенцією [22].

Описані ділянки цінних природних ландшафтів, якщо не входять до природно-заповідного фонду України, зараз майже не мають інструментів правового захисту й обмежень господарської діяльності, зокрема й нафтогазовидобувної. Недопущення їх знищення та мінімізація негативного впливу на них мають бути свідомо закладені в природоохоронній політиці нафтогазовидобувних компаній, які позиціонують себе як екологічно відповідальні. Хоча, останніми роками активно впроваджується нова форма охорони територій збереження біорізноманіття – пан'європейська

Смарагдова мережа, до якої долучилася й Україна [23]. Тому найближчим часом можна очікувати закріплення обмежень щодо цих територій на законодавчому рівні.

Третя група просторових обмежень включає ділянки, недоступні або дуже складні для здійснення технологічних робіт із будівництва та експлуатації промислових об'єктів: землі, зайняті водними об'єктами, заболочені ділянки, крутосхили, ділянки розвитку зсувів, просідань ґрунту та інших небезпечних геологічних процесів. Відповідні обмеження встановлені у будівельних нормах, які враховують під час розробки проєктів будівництва нафтогазопромислових об'єктів. Зокрема, здійснення господарської діяльності не допускається на ділянках небезпечних геологічних процесів, розміщення об'єктів видобувної промисловості здійснюється на рівних поверхнях з ухилами, що не перевищують 5° [15, 17].

Проаналізовані вище просторові обмеження нафтогазовидобувної діяльності були оцінені на прикладі Свиридівського газоконденсатного родовища із використанням геоінформаційних технологій методами геопросторового аналізу в програмному середовищі ArcGIS 10.6.1.

Аналіз просторових обмежень на прикладі Свиридівського родовища

Свиридівське газоконденсатне родовище розташоване на території Лохвицького району Полтавської області на вододільному просторі між річками Сула і Суха Лохвиця. На заході родовище межує з Луценківським та Мехедівсько-Голотовщинським родовищами, на сході з Рудівсько-Червонозаводським та Скоробагатівським. У тектонічному відношенні територія родовища належить до приосьової зони північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини в межах Свиридівської сідловини. Основні види вуглеводнів на території родовища, на видобуток яких видано спеціальний дозвіл (№ 3334, чинний до 01.07.2024): газ природний вільний, газовий конденсат та супутні компоненти (етан, пропан, бутани) [24]. Видобувна інфраструктура родовища налічує 22 свердловини, з яких 14 перебувають в експлуатації з різним призначенням, а решта є ліквідованими. Крім того, у межах родовища функціонують установка підготовки газу та майданчик інгібіторного господарства. Ліцензійна площа Свиридівського родовища становить 127 км².

У межах досліджуваного родовища розташовується 12 сільських населених пунктів, які повністю або частково перекриваються із контурами ліцензійної ділянки (табл. 2).

Таблиця 2

Результати просторового аналізу перекриття населених пунктів із площею родовища

Населений пункт	Кількість населення, осіб	Площа населених пунктів, км ²		Різниця площі населених пунктів СЗ – ПКК		Площа перекриття житлової забудови із контуром родовища	
		СЗ*	ПКК*	км ²	% від ПКК	км ²	%
Безсали	772	2,4	6,0	-3,6	40	0,2	9
Дереківщина	40	0,2	0,4	-0,2	59	0,2	100
Западинці	291	1,5	2,8	-1,4	52	0,9	62
Лохвиця	11 608	11,8	15,7	-3,9	75	4,1	34
Лука	1480	4,9	4,8	0,1	101	0,3	6
Парницьке	9	0,1	0,4	-0,3	24	0,1	100
Ручки	21	0,0	0,3	-0,3	-	-	-
Свиридівка	668	2,9	4,8	-1,9	61	2,9	100
Степуки	192	1,4	1,6	-0,2	90	1,4	100
Харківці	560	1,5	5,3	-3,8	28	0,5	32
Яхники	1339	4,5	7,8	-3,3	57	2,2	48
Яшники	243	1,1	1,8	-0,7	60	1,1	100
Всього	17223	32,2	51,6	-19,4	62	13,9	43

Примітки. СЗ – площа житлової забудови за даними аналізу супутникових знімків, ПКК – площа населених пунктів за даними Публічної кадастрової карти України [25]

Контури населених пунктів були отримані двома шляхами: векторизацією видимих меж житлової забудови на супутникових знімках Google Earth та згідно з даними Державного земельного кадастру, наведеними на Публічній кадастровій карті України [25]. У результаті було виявлено помітну розбіжність у контурах та, відповідно, площах, що істотно впливає на результати просторового аналізу та встановлення санітарно-захисних зон для промислових об'єктів. Майже в усіх випадках площа видимої житлової забудови на супутникових знімках була помітно меншою за кадастрову площу і становила 24–90% від неї. Лише для двох сіл – Лука і

Степуки – кадастрова площа практично відповідала площі дійсної забудови. Одне село – Ручки – взагалі виявилось повністю покинутим, з відсутньою забудовою, проте у кадастрі воно ще значиться. Виявлені розбіжності є характерними і для територій інших нафтогазових родовищ, і це необхідно враховувати під час проведення ОВД і встановлення санітарно-захисних зон для запланованих промислових об'єктів. Загальна площа житлової забудови у межах родовища, виділеної за даними супутникових знімків, становила 13,9 км², що складає 11% від загальної площі родовища.

Найтиповішими об'єктами видобувної інфраструктури є свердловини, які споруджують з використанням дизельних бурових агрегатів і мають розмір нормативної санітарно-захисної зони в 500 м [16]. Відповідно, ми виділили буферні зони розміром 500 м навколо населених пунктів, в яких за нормативними вимогами не можна розташовувати свердловини й проводити видобувну діяльність (рис. 1а). Загальна площа таких буферних зон у межах родовища становила 29,1 км² (22,8% від загальної площі).

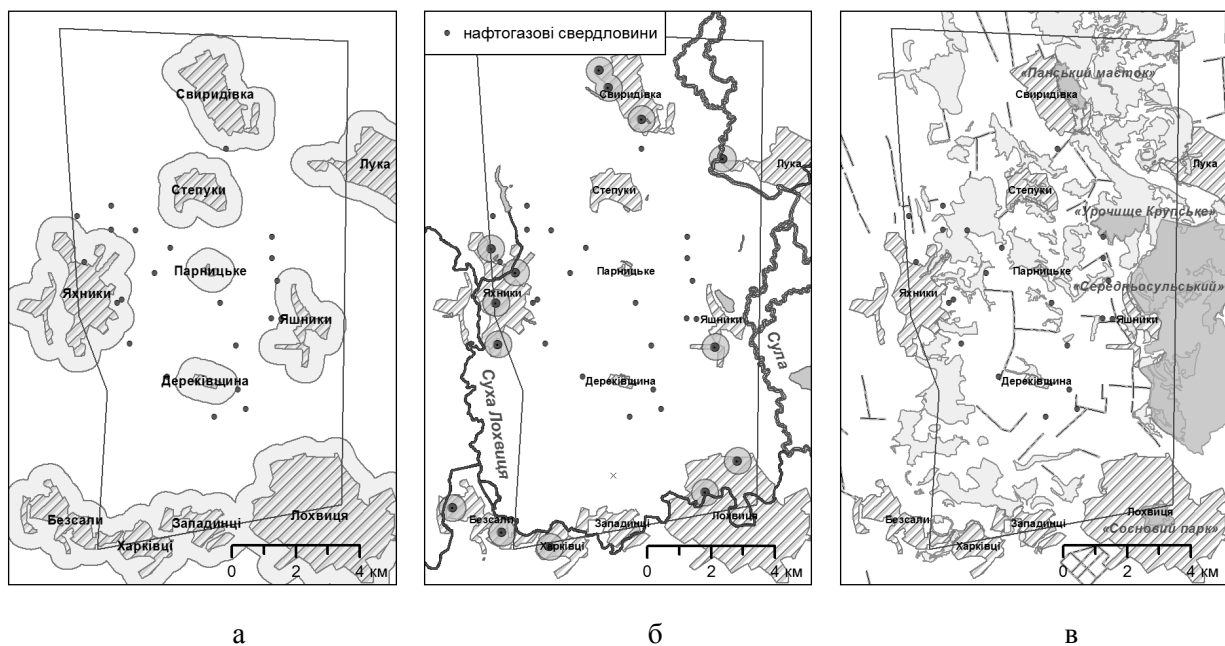


Рис. 1. Просторові обмеження нафтогазодобувної діяльності на території Свиридівського родовища: а – буферні зони 500 м навколо житлової забудови; б – зони санітарної охорони водозаборів та прибережно-захисні смуги водотоків; в – території природно-заповідного фонду та ділянки природних ландшафтів

Територією Свиридівського родовища протікає р. Сула та її права притока р. Суха Лохвиця. Загальна протяжність річок на території родовища становить 11,6 км, з яких р. Сула має протяжність 9,4 км, р. Суха Лохвиця – 2,2 км. Розмір прибережно-захисних смуг цих річок був встановлений, виходячи з площі їх водозбірних басейнів (р. Сула – 19 600 км², Суха Лохвиця – 491 км²) згідно з класифікацією річок, наведеною у Водному кодексі України, ст. 79 [20]. Відповідно, прибережно-захисні смуги, які були побудовані на карті, для р. Сула становить 50 м, для р. Суха Лохвиця та дрібніших притоків – 25 м, (див. рис. 1б).

За допомогою інструментів просторового аналізу було визначено, що загальна довжина водотоків у межах родовища становить 16,9 км для р. Сула і 12,6 км для р. Суха Лохвиця та її притоків. Площа прибережно-захисних смуг S при цьому становить:

$$S = L_p \cdot (2 \cdot B_{ПЗС}), \text{ м}^2 \quad (1)$$

де L_p – довжина річки на території родовища, м;

$B_{ПЗС}$ – нормативний розмір прибережно-захисної смуги, м.

У результаті визначили, що площа прибережно-захисної смуги у межах родовища для р. Сула становить 1,6 км², для р. Суха Лохвиця та її притоків – 0,63 км². Загальна площа прибережно-захисних смуг річок на території родовища сягає 2,2 км², що дорівнює 1,7% від загальної площі ліцензійної ділянки.

Наступним типом просторових обмежень, які було оцінено в роботі, є зони санітарної охорони водозаборів. Вони були визначені для водозабірних свердловин централізованого водопостачання у населених пунктах. Свердловини експлуатують бучацький водоносний горизонт на глибині близько 100 м від поверхні землі, що є розповсюдженою практикою для організації централізованого водопостачання у сільській місцевості регіону.

Перший пояс ЗСО водозабірних свердловин є поясом суворого режиму і включає майданчик розміщення водозабірних споруд на усті свердловин розміром 30–50 м [19]. Розміри другого і третього поясів розраховували за загальноприйнятою методикою на основі гідрогеологічного розрахунку радіусу підтягування підземних вод за певний час, який визначається залежно від призначення поясу [18]. Для розрахунку другого поясу, який призначено для охорони підземних вод від бактеріального забруднення, взяли час виживання патогенних бактерій у міжпластових водах – 200 діб. Третій пояс, який призначено для охорони джерел водопостачання від хімічного забруднення, розраховували, виходячи з орієнтовного проектного терміну експлуатації водозабірних свердловин – 10 000 діб. Розрахунки радіусів другого та третього поясів провели за формулою без урахування природного потоку підземних вод:

$$R = \sqrt{\frac{Q \cdot t}{\pi \cdot n \cdot m}}, \text{ м} \quad (2)$$

де Q – продуктивність водозабору, м³/добу; m – товщина водоносного горизонту, м; n – активна пористість водовмісних порід, частки од.; t – розрахунковий час (виживання бактерій у підземних водах для розрахунку 2-го поясу, проектний час експлуатації свердловини для розрахунку 3-го поясу ЗСО), діб.

Оскільки точні дані щодо дебітів досліджуваних водозаборів відсутні, для розрахунків були узяті типові параметри водозабірних свердловин на бучацький горизонт, що експлуатуються в регіоні: максимальна продуктивність свердловини (ліміт водовідбору згідно з дозволом на спецводокористування) – 12 м³/годину (288 м³/добу), ефективна пористість водовмісних пісків – 0,2; середня товщина водоносного горизонту – 30 м. За результатами розрахунків отримано радіус II поясу – 60 м, III поясу – 420 м, за якими були побудовані відповідні буферні зони для 14 водозабірних свердловин на території родовища. Для всіх свердловин отримані контури ЗСО опинилися на території житлової забудови або у межах 500-метрових буферних зон, побудованих навколо населених пунктів.

На території досліджуваного родовища розташовані чотири об'єкти ПЗФ – гідрологічний заказник державного значення «Середньосульський», лісовий заказник місцевого значення «Урочище Крупське», ландшафтний заказник місцевого значення «Панський маєток» та ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Сосновий парк» (див. рис. 1в). У результаті проведеного оверлейного аналізу було визначено, що сумарна площа земель ПЗФ у межах родовища становить 6,4 км², що дорівнює 5% площі родовища (табл. 3).

Таблиця 3

Результати аналізу перекриття об'єктів ПЗФ із контурами родовища

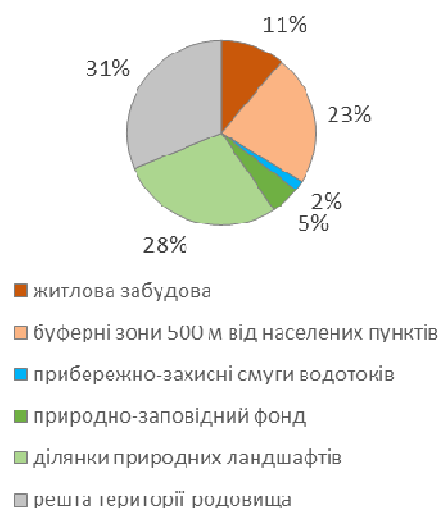
Назва об'єкта ПЗФ	Загальна площа об'єкту, км ²	Площа перекриття з родовищем, км ²	Ступінь перекриття, %
Гідрологічний заказник загальнодержавного значення «Середньосульський»	23,23	4,68	20,16
Лісовий заказник місцевого значення «Урочище Крупське»	0,95	0,95	100
Ландшафтний заказник місцевого значення «Панський маєток»	0,73	0,73	100
Ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Сосновий парк»	0,6	0,06	9,85
Всього	25,51	6,42	–

Навколо об'єктів ПЗФ можуть встановлюватися охоронні зони для забезпечення необхідного режиму охорони й запобігання негативному впливу господарської діяльності. Розмір охоронних зон визначається відповідно до їх цільового призначення на основі спеціальних обстежень ландшафтів та виду господарської діяльності на прилеглих територіях [21]. Для

об'єктів ПЗФ, які потрапляють на територію Свиридівського родовища, охоронні зони не встановлені, але наближеність нафтогазовидобувної інфраструктури до меж ПЗФ створює певні ризики негативного впливу на заповідні екосистеми. Тому ми проаналізували наближеність наявних нафтогазовидобувних об'єктів до заповідних ділянок і виявили, що у 100-метровій зоні навколо меж ПЗФ розташована одна законсервована свердловина, у 500-метровій зоні свердловини та інші нафтогазопромислові об'єкти відсутні.

Окрім об'єктів ПЗФ, на території Свиридівського родовища розташовані й інші ділянки збереження біорізноманіття, представлені лісовими масивами, ділянками лучної степової рослинності на схилах і в днищах балок, водно-болотними угіддями та лісосмугами. Аналіз супутникових знімків показав, що сумарна площа лісових масивів у межах родовища становить 32 км² або більше 25% загальної площі родовища, ділянки лучної степової рослинності займають 2,8 км² (2,2%), водойми і водно-болотні угіддя – 0,9 км² (0,7%). Загальна довжина лісосмуг у межах родовища становить 35 км. Усі ці території є осередками біорізноманіття, можуть містити рідкісні види рослин і тварин або зникаючі оселища, тому потребують дослідження потенційного впливу на рослинний і тваринний світ у рамках ОВД.

Таким чином, на території Свиридівського родовища визначено ділянки з основними просторовими обмеженнями, що виникають під час нафтогазовидобувної діяльності (рис. 2).



Тип ділянки	км ²	% від площі родовища
Житлова забудова	13,9	11
Буферні зони 500 м від населених пунктів	29,1	23
Зони санітарної охорони водозаборів	5,26	–
Прибережно-захисні смуги водотоків	2,2	2
Природно-заповідний фонд	6,4	5
Ділянки природних ландшафтів	35,7	28
Решта території родовища	39,7	31

Примітка. Зони санітарної охорони водозаборів розташовані в межах буферних зон населених пунктів

Рис. 2. Ділянки просторових обмежень на території Свиридівського родовища

Сумарна площа ділянок просторових обмежень становила 87 км² (близько 70% загальної площі родовища) без урахування площі ЗСО водозабірних свердловин, які, за результатами аналізу, не виходять за межі 500-метрових буферних зон навколо населених пунктів. Перекриття між собою інших типів виділених зон, наприклад ПЗС водотоків і населених пунктів, не враховувалося, оскільки є відносно незначним. У підсумку, решта території родовища, на яку не розповсюджуються виділені типи просторових обмежень, становила близько 40 км² або 30% від загальної ліцензійної площі.

Висновки. Визначення й аналіз просторових обмежень господарської діяльності є важливим елементом оцінки впливу на довкілля, особливо для нафтогазовидобувних ділянок, які охоплюють значні площі, мають розгалужену інфраструктуру та становлять підвищену екологічну небезпеку. Основними типами чинних просторових обмежень є нормативні – дотримання санітарно-захисних зон промислових об'єктів, зон санітарної охорони водозаборів, прибережно-захисних смуг водойм і водотоків, дотримання режиму природоохоронних територій. В умовах антропогенно змінених лісостепових і степових ландшафтів України також є доцільним застосування обмежень нафтогазовидобувної діяльності на ділянках природних ландшафтів усіх типів, які, не зважаючи на відсутність заповідного статусу, виконують найважливіші екосистемні функції та забезпечують біорізноманіття території.

На прикладі Свиридівського газоконденсатного родовища в Полтавській області встановлено, що найбільші площі в межах родовища займають населені пункти з буферними

зонами, що відповідають розміру санітарно-захисних зон нафтогазових свердловин, а також ділянки уразливих природних ландшафтів. Частка площі родовища, на якій можливе видобування вуглеводнів із мінімальними просторовими обмеженнями, становить всього близько 30%.

Література

- 1 Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 р. № 2059-VIII. Дата оновлення: 18.12.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (дата звернення 02.11.2019)
- 2 Адаменко Я. О. Методологія скоупінгу в процедурах ОВД. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. 2019. 1(19). С. 78-84.
- 3 Єдиний реєстр ОВД Міністерства екології та природних ресурсів України. URL: <http://eia.menr.gov.ua/> (дата звернення: 12.11.2019)
- 4 Шаравара В. В., Бондаренко О. О., Тарасова О. Г., Гаврилюк Р. Б., Гулевець Д. В., Савченко С. А. Впровадження оцінки впливу на довкілля в Україні: аналіз ризиків і перспектив (громадське бачення). Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. 2018. № 2. С. 93–105
- 5 Environmental Impact Assessment of Projects: Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report. European Commission, Luxembourg, 2017. 130 p. URL: https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf (дата звернення: 10.11.2019)
- 6 Environmental Assessment – Devon NEC Corporation Pike 1 Project – EIA Report and application for approval, vol. 3, appendix B: Cumulative Constraints Development. 2014. URL: <https://open.alberta.ca/publications/environmental-assessment-devon-nec-corporation-pike-1-project-eia-report> (дата звернення: 10.11.2019)
- 7 Czolowski E., Santoro R., Srebotnjak T., Shonkoff S. Toward consistent methodology to quantify populations in proximity to oil and gas development: a national spatial analysis and review. Environmental Research. 2018. 167. P. 550–557.
- 8 Boudet H., Zanocco C., Howe P., Clarke C. The effect of geographic proximity to unconventional oil and gas development on public support for hydraulic fracturing. Risk Analysis. 2018. 38(9). P. 1871–1890.
- 9 Ogneva-Himmelberger Y., Huang L. Spatial distribution of unconventional gas wells and human populations in the Marcellus Shale in the United States: vulnerability analysis. Applied Geography. 2015. 60. P. 165–174
- 10 Дружинін М. А., Плешкановська А. М. Проблеми формування санітарно-захисних зон в плануванні міста. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2014. Вип. 35. С. 237–241.
- 11 Полька Н. С., Шкуро В. В. Актуальні проблеми застосування санітарно-захисних зон як інструменту захисту сельбищних територій від несприятливого впливу об'єктів промисловості. Екологія и промисленность. 2011. № 3. С. 25–33.
- 12 Мовенко В. І., Новик П. П. Деякі проблеми прибережних захисних смуг річок України. Технічні науки та технології. 2015. № 1. С. 216-219.
- 13 Мусієнко О. В. Технологія проектування санітарно-захисних зон з використанням ГІС. Містобудування та територіальне планування. 2010. Вип. 36. С. 284–290.
- 14 Шелковська І. М. Геоінформаційне моделювання прибережної захисної смуги (на прикладі Кременчуцького водосховища). Містобудування та територіальне планування. 2014. 53. С. 586–593.
- 15 ДБН Б 2.2.-12:2018. Планування і забудова територій: затв. наказом М-ва регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 23.04.2018 № 100.
- 16 Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів: затв. наказом М-ва здоров'я України від 19.06.1996 р. № 173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96> (дата звернення: 02.11.2019).
- 17 Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України: затв. наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.2008 р. № 95.
- 18 Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных вод источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Москва, ВНИИ. Водгео, 1983.

19 Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів: постанова Каб. Міністрів України від 18.12.1998 р. № 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2024-98-%D0%BF> (дата звернення: 02.11.2019)

20 Водний Кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР. Дата оновлення: 18.12.2017. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 02.11.2019)

21 Про природно-заповідний фонд України: Закон України № 2457-ХІІ від 16.06.1992. 1992. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> (дата звернення 03.11.2019)

22 Вовк О. Г., Журавель М. Ю., Клочко П. В., Шенгерій Л. М., Яременко В. В. Раритетна фітобіота в рослинному покриві території виробничої діяльності СП «Полтавська газонафтова компанія». Заповідна справа у Степовій зоні України: збірник наукових статей. Серія: «Conservation Biology in Ukraine». 2018. Вип. 10. С. 139–151.

23 Emerald Network – General Viewer. European Environmental Agency. URL: <http://emerald.eea.europa.eu/> (дата звернення: 08.11.2019).

24 Інтерактивна карта ділянок надр, на які надані спецдозволи на користування надрами. Державне науково-виробниче підприємство «Геоінформ України». URL: <http://geoinf.kiev.ua/wp/interaktyvni-karty-spetsdozvoliv.htm> (дата звернення: 12.11.2019)

25 Публічна кадастрова карта України. URL: <http://map.land.gov.ua/kadastrova-karta> (дата звернення 14.11.2019)

D. Diadin, O. Senko

*O. M. Beketov National University
of Urban Economy in Kharkiv*

SPATIAL CONSTRAINTS ANALYSIS OF THE OIL AND GAS PRODUCTION AS PART OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

The paper studies the main types of environmental spatial constraints of the oil and gas production which should be taken into consideration in the environmental impact assessment. The normative and regulatory framework of spatial constraints in the oil and gas production areas has been analyzed, in particular, the sanitary protection zones of production facilities, sanitary protection zones of water supply intakes, protected shoreline belts of water streams and reservoirs, and nature reserve fund areas.

The authors have shown the need to single out the natural landscape areas within the areas with spatial constraints – forests, ravine forests, steppe vegetation on the slopes and at the bottoms of washes, flood meadows, wetlands, and forest belts – in view of their significance in terms of providing ecosystem services and sustaining biodiversity.

Using the geoinformational technologies, in particular, the geospatial analysis tools, and Svyrydivske gas-condensate field as an example, the authors have delineated the territories with spatial constraints according to the analyzed types, assessed their areas and spatial distribution. Based on the analysis results, the largest territory – 28% of the production field – is occupied by the areas with natural vegetation (forests, steppe vegetation in washes and wetlands), and the smallest territory (2%) – by the protected shoreline belts of water streams. The nature reserve fund areas take 5% of the field area. The total area of the territories with spatial constraints of the oil and gas production within Svyrydivske gas-condensate field is 87 km², which makes up 70% of the total field area.

The approaches to defining and analyzing the environmental spatial constraints, used in the study, are recommended to be used in the environmental impact assessment of the oil and gas production.

Key words: oil and gas production, environmental impact assessment, environmental spatial constraints, sanitary protection zone, protected shoreline belt, buffer zone, sanitary protection zone of water supply intakes, nature reserve fund.

References

1 Pro otsinku vplyvy na dovkillya: Zakon Ukraini vid 23.05.2017 № 2059-VIII. Data onovlennya: 18.12.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (data zvernennya 02.11.2019)

2 Adamenko Ya. O. Metodologiya scoupingu v protsedurah OVD. Ekologichna bezpeka ta zbalansovane resursokorystuvannya. 2019. 1(19). S. 78-84.

3 Edyniy reyestr OVD Ministerstva ekologii ta prirodnih resursiv Ukrainy. URL: <http://eia.menr.gov.ua/> (data zvernennya: 12.11.2019)

4 Sharavara V. V., Bondarenko O. O., Tarasova O. G., Gavrylyuk R. B., Hulevets D. V., Savchenko S. A. Vprovadzhennia otsinky vplyvu na dovkillia v Ukraini: analiz ryzykiv i perspektyv (hromadske bachennia). *Ekolohichna bezpeka ta zbalansovane resursokorystuvannia*. 2018. № 2. S. 93–105

5 Environmental Impact Assessment of Projects: Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report. European Commission, Luxembourg, 2017. 130 p. URL: https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf (дата звернення: 10.11.2019)

6 Environmental Assessment – Devon NEC Corporation Pike 1 Project – EIA Report and application for approval, vol. 3, appendix B: Cumulative Constraints Development. 2014. URL: <https://open.alberta.ca/publications/environmental-assessment-devon-nec-corporation-pike-1-project-eia-report> (дата звернення: 10.11.2019)

7 Czolowski E., Santoro R., Srebotnjak T., Shonkoff S. Toward consistent methodology to quantify populations in proximity to oil and gas development: a national spatial analysis and review. *Environmental Research*. 2018. 167. P. 550–557.

8 Boudet H., Zanocco C., Howe P., Clarke C. The effect of geographic proximity to unconventional oil and gas development on public support for hydraulic fracturing. *Risk Analysis*. 2018. 38(9). P. 1871–1890.

9 Ogneva-Himmelberger Y., Huang L. Spatial distribution of unconventional gas wells and human populations in the Marcellus Shale in the United States: vulnerability analysis. *Applied Geography*. 2015. 60. P. 165–174

10 Druzhynin M. A., Pleshkanovska A. M. Problemy formuvannia sanitarno-zakhysnykh zon v planuvanni mista. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*. 2014. Vyp 35. S. 237–241.

11 Polka N. S., Shkuro V. V. Aktualni problemy zastosuvannia sanitarno-zakhysnykh zon yak instrumentu zakhystu selbyshchnykh terytorii vid nespryiatlyvoho vplyvu ob'ektiv promyslovosti. *Ekolohiya i promyshlennost*. 2011. № 3. S. 25–33.

12 Movenko V. I., Novyk P. P. Deiaki problemy pryberezhnykh zakhysnykh smuh richok Ukrainy. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii*. 2015. № 1. S. 216–219.

13 Musiienko O. V. Tekhnolohiia proektuvannia sanitarno-zakhysnykh zon z vykorystanniam HIS. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*. 2010. Vyp. 36. S. 284–290.

14 Shelkovska I. M. Heoinformatsiine modeliuvannia pryberezhnoi zakhysnoi smuhy (na prykladi Kremenchutskoho vodoshhovyshcha). *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*. 2014. 53. S. 586–593.

15 DBN B 2.2.-12:2018. Planuvannia i zabudova terytorii: zatv. nakazom M-va rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy vid 23.04.2018 № 100.

16 Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia i zabudovy naselenykh punktiv: zatv. nakazom M-va zdorovia Ukrainy vid 19.06.1996 r. № 173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96> (дата зvernennia: 02.11.2019)

17 Pravyla bezpeky v naftohazodobuvnii promyslovosti Ukrainy: zatv. nakazom Derzhavnoho komitetu Ukrainy z promyslovoi bezpeky, okhorony pratsi ta hirnychoho nahliadu vid 06.05.2008 r. № 95.

18 Rekomendatsyy po hydroheolohycheskym raschetam dlia opredeleniya hranys 2 y 3 poiasov zon sanytarnoi okhrany podzemnykh vod ystochnykov khoziaistvenno-pytevoho vodospabzhenyia. Moskva, VNIYY. Vodheo, 1983.

19 Pro pravovyi rezhym zon sanitarnoi okhorony vodnykh ob'ektiv: postanova Kab. Ministriv Ukrainy vid 18.12.1998 r. № 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2024-98-%D0%BF> (дата зvernennia: 02.11.2019)

20 Vodnyi Kodeks Ukrainy vid 06.06.1995 r. № 213/95-VR. Data onovlennia: 18.12.2017. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата зvernennia: 02.11.2019)

21 Pro pryrodno-zapovidnyi fond Ukrainy: Zakon Ukrainy № 2457-KhII vid 16.06.1992. 1992. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> (дата зvernennia 03.11.2019)

22 Vovk O. H., Zhuravel M. Yu., Klochko P. V., Shenherii L. M., Yaremenko V. V. Raryetna fitobiota v roslynnomu pokryvi terytorii vyrobnychoi diialnosti SP «Poltavska hazonaftova kompaniia». *Zapovidna sprava u Stepovii zoni Ukrainy: zbirnyk naukovykh statei. Seriia: «Conservation Biology in Ukraine»*. 2018. Vyp. 10. S. 139–151.

23 Emerald Network – General Viewer. European Environmental Agency. URL: <http://emerald.eea.europa.eu/> (data zvernennia: 08.11.2019).

24 Interaktyvna karta dilianok nadr, na yaki nadani spetsdozvoli na korystuvannia nadramy. Derzhavne naukovo-vyrobnyche pidpriemstvo «Geoinform Ukrainy». URL: <http://geoinf.kiev.ua/wp/interaktyvni-karty-spetsdozvoliv.htm> (data zvernennia: 12.11.2019)

25 Publichna kadastrova karta Ukrainy. URL: <http://map.land.gov.ua/kadastrova-karta> (data zvernennia 14.11.2019).

Надійшла до редакції 26 листопада 2019 р.