

DOI: <https://doi.org/10.37129/2313-7509.2020.13.1.162-169>

УДК: 624.196

**М.І. Лисий**, д.т.н., доц.**В.Г. Журавель**, к.військ.н.**А.І. Чуканов***Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького,  
м. Хмельницький, Україна*

## **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ДЛЯ МОЖЛИВОГО ЗДІЙСНЕННЯ ПІДПОВЕРХНЕВОЇ КОНТРАБАНДИ НА ДЕРЖАВНОМУ КОРДОНІ**

*На сьогоднішній день, життя без комунікацій дуже важко уявити. Людство звикло, що у нас завжди є водопостачання, газ, опалення, а промисловість – газопроводи та нафтопроводи, які необхідні для їхнього функціонування. Ці комунікації, завжди були, є і будуть, а процес їхньої побудови і наслідки, їх будівництва, завжди «бажали кращого». На сьогоднішній день наука та технології не стоять на місці, тому процес побудови даних комунікацій набуває децю іншого виду, а саме безтраншейна прокладка трубопроводів та труб, тобто без руйнування поверхні ґрунту та мінімізації затрачених сил. Особи, які зацікавлені у незаконному збагаченні, шляхом контрабанди, неодмінно зацікавляться даним способом, тому необхідно провести аналіз даних технологій, щоб у майбутньому ефективно протидіяти цьому. У даній статті проведено аналіз сучасних методів і засобів, які можуть використовуватись для здійснення підповерхневої контрабанди на державному кордоні з метою визначення пріоритетів розвитку комплексу заходів для боротьби із ними. Охарактеризовано область використання безтраншейних технологій, як засіб безтраншейної прокладки трубопроводів, із можливістю здійснення підповерхневої контрабанди на державному кордоні, а також описано переваги та недоліки даних технологій. Наведені основні технічні характеристики установок, які виконують роботи по горизонтально-направленому бурінню. Проаналізовано об'єкти інфраструктури населених пунктів, які розташовані у безпосередній близькості до державного кордону і в яких, можуть використовуватись безтраншейні технології. Розглянуто найбільш небезпечні ділянки для реалізації підповерхневої контрабанди, на яких у першу чергу необхідно здійснювати протидію методом георадарного сканування.*

**Ключові слова:** держаний кордон, підповерхнева контрабанда, підземні комунікації, безтраншейні технології, горизонтально-направлене буріння.

### **Постановка проблеми**

Прокладка комунікацій – невід'ємна частина облаштування міста, адже без опалення, газу, води сучасна людина вже не уявляє свого життя. Між тим, міста ростуть, набувають свій неповторний образ і прокладка комунікацій стає все більш складним, довшим і дорогим процесом. Так, для того, щоб збудувати комунікації відкритим способом (до недавнього часу – традиційним), потрібно було перекивати автомобільні магістралі, вирубувати дерева і кущі, руйнувати і відновлювати благоустрій району. Ще більшу проблему представляє собою прокладка комунікацій під залізничними дорогами, злітними смугами, лісовими масивами, ріками і іншими штучними і природними перешкодами. Втім, сьогодні про всі вищесказані проблеми можна забути – методи безтраншейної прокладки труб дозволяють вирішити найважчі задачі по будівництву комунікацій [1].

Немає сумнівів у тому, що контрабандисти теж можуть зацікавитись даним методом для провадження підповерхневої контрабанди через державний кордон України, а саме прокладання трубопроводів з метою незаконного збагачення та «підривання» економіки держави в цілому.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Питання, пов'язані із дослідженням застосування безтраншейних технологій на державному кордоні не розглядалось, проте, використання даної технології у цивільній сфері досліджувалось неодноразово низкою українських і закордонних фахівців та вчених: С. О. Овечкий, Я. М. Фем'як, Я. Я. Якимечко, В. З. Петренко [2], С. В. Клімов [3], О. П. Посмітюха, К. Ц. Главацький [4] та інші.

## Постановка завдання

Провести аналіз можливих методів безтраншейного прокладання трубопроводів, які можуть використовуватись для здійснення підповерхневої контрабанди на державному кордоні, охарактеризувати переваги та недоліки цих методів, що дозволить у перспективі забезпечити ефективний моніторинг такого типу правопорушень на державному кордоні України та упередити розповсюдження такого виду контрабанди.

## Виклад основного матеріалу дослідження

Область використання безтраншейних технологій на сьогоднішній день досить широка і розширюється з кожним роком: сьогодні методи безтраншейної прокладки труб використовують при будівництві водопроводів, каналізації, газопроводів, при прокладці кабелів зв'язку, електричних кабелів. І мова йде не тільки про прокладання труб через природні або штучні перешкоди, але навіть у випадку з підведенням комунікацій по рівному, вільному ґрунту, безтраншейні технології істотно виграють, дозволяючи значно скоротити терміни будівництва комунікацій, забезпечити комфортні умови навколишній інфраструктурі [1].

До основних методів безтраншейної прокладки труб, можна віднести:

– горизонтально-направлене буріння – найбільш поширений сьогодні метод безтраншейної прокладки комунікацій [1]. Детальніше цей метод описаний далі у статті;

– мікротунелювання – полягає в продавлюванні ґрунту за допомогою спеціальних прохідницьких щитів, надалі ґрунт закріплюється за допомогою металевих або бетонних кілець. Метод відрізняється високою точністю проходки [1]. Даний метод безтраншейної прокладки труб маловірогідний на державному кордоні в зв'язку з тим, що використання цього методу тягне за собою залучення значних сил та техніки, а також побудова стартового та приймального котлованів та монтаж тунелепрохідного комплексу, що буде надто важко приховати;

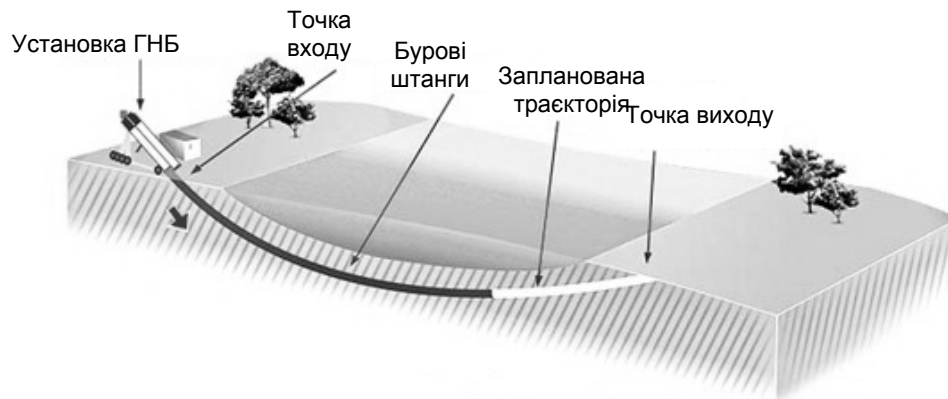
– щитова проходка – використовується при влаштуванні тунелів і колекторів, передбачає розробку ґрунтів під прикриттям щита (у вигляді металевої оболонки діаметром рівним зовнішньому діаметру тунелю), а також закріплення тунелю, колектору монолітним бетоном, залізобетонними, збірними чавунними тубінгами, керамічними блоками [1]. Даний метод також маловірогідний на державному кордоні тому, що для його використання необхідно підготовлювати монтажну шахту, підводити електроенергію та шляхи для відкатки ґрунту. Використання цього методу дуже затратне як із залученням людей так і використання техніки;

– бурошнекове буріння – гідравлічно-домкратна установка оснащується обертовим ріжучим елементом, який приводиться в рух з робочого котловану, при цьому ґрунт відразу видаляється шнековим механізмом. Залежно від діаметра труб прокладаються сталеві футляри для інженерних систем, а також бетонні і поліетиленові труби. Для реалізації способу потрібна наявність стартового і приймального котловану, які мають глибину на 1 метр нижче рівня прокладки трубопроводу [5]. Даний метод не є доцільним у використанні для підповерхневої контрабанди на державному кордоні тому, що максимальна довжина буріння складає 100 м, що практично порівняно з шириною лінії прикордонних інженерних споруд (далі – ЛПРС) і однозначно буде візуально виявлено прикордонним нарядом;

– продавлювання сталевих футлярів (прокол ґрунту) – даний метод має на меті вдавлення труби в ґрунт, при цьому ґрунт, потрапляє всередину труби в міру її руху, подрібнюється, і видаляється ручним або механічним способом. Спосіб застосовується при прокладанні труб великого діаметру (від 40 до 140 см) на відстань до 10 метрів. Технологія продавлювання вимагає наявності декількох гідравлічних домкратів, які мають спеціальний упор, раму і наголовник. Зміна механізмів проводиться через кожні 10 метрів просування [5]. Метод продавлювання використовується тільки із металевими трубами великого діаметру. На державному кордоні використання такого методу не можливе за тих же обставин, що і попереднього, оскільки максимальна довжина продавлювання складає 80 м;

– керований прокол – застосовується для прокладки труб невеликого діаметра в умовах обмеженого простору. Зазвичай метод «керованого проколу» використовується при прокладанні поліетиленових і сталевих труб, футлярів водопостачання та газопроводу, телефонних і силових ліній. Метод широко застосовується в умовах великого міста, а також в невеликих населених пунктах і при прокладці комунікацій під залізними і автомобільними дорогами. Перевагою методу є можливість використання простої бурової техніки, а також можливість використання свердловини в будь-який час року [5]. Керований прокол являється альтернативою методу горизонтально-направленого буріння, оскільки не потребує бурового розчину, а також, що являється не мало важливим, обладнання для керованого проколу є негабаритним та може перевозитись звичайним причепом. Тому для контрабандистів це було б ідеальним варіантом для прокладання під поверхневої контрабанди на державному кордоні, але, на ряду з цим, у даного методу є недоліки, які і унеможливають використання цього методу, а саме: обладнання спеціальних котлованів для прокладання трубопроводу та максимальна довжина прокладання, яка складає 100-150 м.

Горизонтально-направлене буріння (далі – ГНБ) – спосіб прокласти різні комунікації через штучні і природні перешкоди під землею безтраншейним способом (рис. 1). При використанні методу поверхня ландшафту залишається незайманою, включаючи елементи благоустрою, дорожнє полотно, будови та інші об'єкти. [6].



**Рис. 1. Метод горизонтально-направленого буріння**

Горизонтально-направлене буріння було придумано Мартіном Черрінгтон ще в 1960 році, як технологія, яка є альтернативою траншейного прокладання підземних комунікацій. Горизонтально-направлене буріння стало інноваційною технологією, яка спрощувала процес прокладки підземних комунікацій безтраншейним методом [7].

Метод ГНБ використовується в різних цілях:

- прокладка трубо-, газопроводів, електричних кабелів та інших комунікацій;
- формування свердловин для видобутку нафти і інших корисних копалин;
- заміна застарілих комунікацій і обладнання;
- облаштування підземних магістралей [6].

Прокладка комунікацій методом ГНБ має свої переваги в порівнянні з відкритим траншейним способом:

За обсягами робіт. Прокладка комунікацій траншейним способом вимагає більших витрат праці, так як необхідно виконання великого обсягу земляних робіт. Для виконання такого виду робіт необхідна землерийна техніка, а також використання великої кількості робочий сил. При використанні технології горизонтально-направленого буріння необхідна наявність однієї бурової установки і двох бригад для виконання робіт.

Ціна прокладки комунікацій. При вивченні вартості проведення прокладки комунікацій обома методами, було з'ясовано, що вартість ГНБ на 20% нижче, ніж ціна робіт з прокладання комунікацій траншейним способом.

Терміни проведення робіт. Перевага ГНБ полягає в тому, що час технологічного процесу до 20 разів менше, ніж це необхідно при проведенні робіт траншейним методом. Після закінчення робіт ГНБ, відсутня потреба в відновлювальних і реконструктивних заходах, що значно скорочує час виконання поставленого завдання.

Додаткові витрати. Технологія ГНБ не вимагає ніяких додаткових витрат. При проведенні робіт траншейним способом необхідно відновлювати дорожнє покриття, а також виконувати облаштування території. ГНБ безпечно для людей і навколишньої природи.

Місце проведення робіт. Горизонтально-направлене буріння можна виконувати в зонах високовольтних ліній, нафто- і газопроводів, і інших місцях, де неможлива робота землерийної техніки. Також роботи можна проводити без порушення звичного графіка роботи автомобільних доріг, залізничних колій та інших магістралей.

За технологією. Міцність ґрунту при використанні ГНБ не порушується, що дозволяє уникнути його просідання в процесі експлуатації в зоні прокладки комунікацій. Така технологія дозволяє отримати міцний трубопровід, так як виключає появу точкових навантажень. Такий трубопровід здатний витримувати великий тиск в системі.

Сезонність проведення робіт. Проведення робіт по горизонтально-направленому бурінні можна виконувати в будь-який час року. Захистити два невеликих котловану від снігу або дощу можна за допомогою навісу або спеціального тенту.

Екологічність. Технологія ГНБ не завдає шкоди навколишньому середовищу. Вона не порушує звичного ритму життя людей, що проживають в зоні проведення робіт. Крім цього під час прокладання комунікацій методом ГНБ під водоймами не відбувається відкладення мулу на поверхні дна, як і не розмивається берегова зона і не порушується екологічний баланс.

#### Недоліки ГНБ

Вартість горизонтального направлено буріння. Порівнянна вартість робіт з прокладання комунікацій траншейним методом і за технологією ГНБ, багато хто з вас можуть сказати, що в першому випадку ціна нижче. Це виправдано тільки при невеликій глибині закладки трубопроводу – до 1,5 метра, а також відсутність будівель в зоні проведення робіт. Фактори, що впливають на вартість ГНБ – це довжина проколу і діаметр трубопроводу.

Невдале ГНБ. Невдале ГНБ може статися через недбалість і непрофесіоналізм, обслуговуючого бурову установку, персоналу. Якість ГНБ залежить від наявності знань, досвіду та інтуїції робочих, які працюють на буровій установці.

Поломка бурової установки для ГНБ. Існує незначна ймовірність того, що вдала прокладка комунікацій методом ГНБ, буде зірвана через поломки бурової установки. Найчастіше така ситуація відбувається з вини недосвідченого персоналу або халатного відношення до дотримання технологій буріння. При неправильному бурінні можуть зламатися штанги ГНБ.

Неправильне обладнання котловану під ГНБ. Причина невдалого горизонтального буріння може ховатися в неправильному облаштуванні котловану під бурову установку. Це може викликати механічні пошкодження деталей і інструменту бурової установки. Крім цього поломка може статися і в трубопроводі при збільшенні тиску при її затягуванні. Найчастіше це трапляється на завершальних стадіях, коли велика частина трубопроводу знаходиться вже в свердловині. Також може статися відрив трубопроводу від бурової голови, що призведе особливим утрудненням.

Використання неякісної бетонітової розчину. Трубопровід може виявитися затиснутим при частих вигинах або неправильній консистенції бетонітової суміші. За технологією труба повинна знаходитися в плаваючому стані на бетонітової суміші, тоді тертя знижується, а ризик затиску мінімальний [7].

Очевидно буде умісним прогнозувати можливість застосування такої технології для здійснення підповерхневої контрабанди на державному кордоні. Основною перевагою такого способу прокладки трубопроводів, щодо протиправної діяльності, є цілковита маскованість дій, виконання робіт поза ЛПДС. Тому актуальним є розгляд існуючих методів безтраншейної прокладки труб, аналіз сучасних засобів для можливого здійснення підповерхневої контрабанди на державному кордоні.



Рис. 2. Установки горизонтально-направленого буріння

Зведену характеристику провідних установок ГНБ наведено в таблиці 1 [8-12].

Таблиця 1

### Характеристика провідних установок ГНБ

Характеристики	Фірма виробник, модель					
	Vermeer D200x300	Vermeer D300x500	Goodeng GD3500D-LS	Goodeng GD6000-LLS	XCMG XZ1000	XCMG XZ680
Розміри:						
ширина	2,54 м	2,54 м	3,40 м	2,50 м	3,20 м	2,80 м
довжина	16,25 м	16,25 м	18,61 м	20,40 м	14,50 м	11,00 м
висота	3,40 м	3,40 м	3,60 м	3,74 м	3,40 м	3,30 м
Маса	34 473 кг	41 000 кг	56 000 кг	74 000 кг	32 000 кг	25 000 кг
Кут входу	-	-	8-16°	8-18°	10-18°	10-20°
Швидкість обертання шпинделя	100 об/хв	88 об/хв	94 об/хв	90 об/хв	80 об/хв	100 об/хв-
Сила протяжки	90 719 кг	136 078 кг	377 295 кг	683 210 кг	101 972 кг	50 986 кг
Діаметр буріння	110 мм	110 мм	-	-	127 мм	102 мм
Максимальне розширення	1400 мм	1500 мм	-	-	1400 мм	1000 мм
Максимальний діаметр трубопроводу	-	-	2000 мм	700 мм	-	-
Максимальна довжина буріння	1500 м	1600 м	2500 м	3300 м	1000 м	1000 м

З метою визначення найбільш небезпечних ділянок кордону одо реалізації такого роду контрабанди розглянуто ступінь наближення інфраструктури до ЛПДС. У дослідженні [13] проведено аналіз розміщення об'єктів інфраструктури поблизу кордону України. Можна зробити висновок, що значна частина державного кордону України наближена до інфраструктури менше ніж 2-3 км і становить близько 350 км, тобто 6% від загальної протяжності сухопутної ділянки державного кордону України (таблиця 2). Саме ці ділянки кордону є найбільш сприятливими для здійснення під поверхневої контрабанди.

Таблиця 2

## Віддаленість інфраструктури від державного кордону України

Область	Кількість об'єктів інфраструктури (шт.), відстань від яких до державного кордону є меншою за $d$ (загальна протяжність (км) вздовж кордону інфраструктури із зазначеним наближенням до ДКУ, $d$ )			
	$d < 0,5$ км	$d < 1,0$ км	$d < 2,0$ км	$D < 4,0$ км
Київська	1 (1,0)	5 (5,0)	10 (6,0)	15 (8,0)
Житомирська	5 (2,0)	8 (10,0)	8 (14,0)	11 (12,0)
Рівненська	1 (0,5)	4 (2,0)	2 (7,0)	4 (3,0)
Волинська	4 (4,5)	10 (8,0)	13 (3,0)	15 (17,0)
Львівська	2 (1,0)	27 (20,0)	16 (20,0)	20 (10,0)
Закарпатська	12 (10,0)	13 (10,0)	14 (12,0)	19 (20,0)
Чернівецька	7 (1,0)	15 (10,0)	8 (11,0)	11 (13,0)
Вінницька	10 (10,0)	15 (5,0)	10 (7,0)	13 (17,0)
Одеська	21 (15,0)	25 (32,0)	14 (11,0)	17 (10,0)
Харківська	15 (5,0)	13 (28,0)	21 (9,0)	25 (30,0)
Сумська	10 (20,0)	18 (8,0)	13 (1,0)	16 (5,0)
Чернігівська	10 (10,0)	17 (12,0)	11 (5,0)	15 (15,0)
Лінія розмежування	21 (10,0)	19 (10,0)	14 (4,0)	22 (20,0)
<b>Загальна протяжність вздовж кордону</b>	<b>90 км</b>	<b>150 км</b>	<b>110 км</b>	<b>180 км</b>

## Висновки та перспективи подальших досліджень

Прогнозована можливість застосування установок ГНБ на державному кордоні з метою приховування, маскування реалізації підповерхневої контрабанди рідинами, електроенергією. При цьому слід очікувати можливість здійснення зазначеного вздовж кордону на відстанях, що не перевищують 2-3 км від ЛПС.

Найбільш небезпечними ділянками щодо реалізації підповерхневої контрабанди слід вважати ті, на яких об'єкти інфраструктури наближені до кордону менше ніж 2-3 км, що загалом складає близько 6% від загальної протяжності сухопутної ділянки державного кордону України. Саме на цих ділянках у першу чергу необхідно здійснювати протидію такому виду контрабандної діяльності методом георадарного сканування місцевості.

Виходячи із результатів аналізу технічних характеристик установок горизонтально-направленого буріння, можна зробити висновок, що можливе використання саме цих установок контрабандистами, а також їх посібниками (місцевим населенням), яке «зацікавлене», тобто надавання своєї території проживання для розміщення установок ГНБ та прокладання трубопроводів з метою отримання винагороди. При цьому облаштування трубопроводу є ідеальним та непомітним варіантом для здійснення підповерхневої контрабанди. Незважаючи на те, що дані установки є досить важкими і їх транспортування надто затратне, тобто із використанням потужних тягачів та спеціальних причепів, незаконних дохід, який може бути отриманий контрабандистами після прокладання даного виду контрабанди, завдасть великої шкоди як економіці України так і державі в цілому, а криміналізація населення, розростання міжнародної контрабанди завжди є загрозою і для інших сфер національної безпеки держави.

## Список використаних джерел

1. *Горизонтально направленное бурение - наиболее эффективный метод бурения.* URL: [http://www.vashdom.ru/articles/dvn-stroy\\_1.htm](http://www.vashdom.ru/articles/dvn-stroy_1.htm) (дата звернення: 24.01.2020).
2. *Безтраншейне будівництво переходів магістральних трубопроводів в Україні* / С. О. Овецький, Я. М. Фем'як, Я. Я. Якимечко, В. З. Петренко // *Розвідка та розробка нафти і газу родовищ.* - 2009. - № 1. - С. 5-10.

3. Клімов С. В. Сучасні технології будівництва горизонтального трубчастого дренажу безтраншейним способом / С. В. Клімов // Вісник НУВГП. Технічні науки : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2011. – Вип. 2(54). – С. 56-63.

4. Посмітюха О. П. Методи безтраншейного утворення технологічних порожнин у ґрунті (ТПГ) для прокладання комунікацій / О. П. Посмітюха, К. Ц. Главацький // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету: зб. наук. праць. / Харк. нац. автомоб.-дор. ун-т; - Харків : ХНАДУ, 2012. - Вип. 57. - С. 214-221.

5. Классификация и виды горизонтального бурения. URL: <https://forward-gnb.ru/blog-gnb/271-klassifikaciya-i-vidy-gorizontalnogo-bureniya.html> (дата звернення: 24.01.2020).

6. Выбор траектории коммуникации скважин ГНБ. URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/burenie/327165-vybor-traektorii-kommunikatsii-skvazhin-gnb/> (дата звернення: 24.01.2020).

7. Преимущества и недостатки технологии горизонтально направленного бурения. URL: <http://трубопровод.рф/статьи/все/2014/5/12/преимущества-и-недостатки-технологии-горизонтально/> (дата звернення: 24.01.2020).

8. Установки горизонтального направленного бурения VERMEER NAVIGATOR. Федеральный информационный фонд отечественных и иностранных каталогов на промышленную технику 2007. 0714822 – С. 13-15.

9. Установка ГНБ GD3500D-LS. URL: <https://goodeng.info/gd3500d-ls> (дата звернення: 24.01.2020).

10. Установка ГНБ GD6000-LLS. URL: <https://goodeng.info/gd6000-lls> (дата звернення: 24.01.2020).

11. Установка ГНБ XCMG XZ1000. URL: <https://www.gnbservice.ru/catalog/xcmg-kitay/ustanovka-gnb-xcmg-xz1000/> (дата звернення: 24.01.2020).

12. Установка ГНБ XCMG XZ680. URL: <https://www.gnbservice.ru/catalog/xcmg-kitay/ustanovka-gnb-xcmg-xz680/> (дата звернення: 24.01.2020).

13. Методика воєнно-економічної оцінки ефективності пошуку правопорушника із застосуванням безпілотних літальних апаратів в охороні кордону /В. В. Поліщук // Збірник наукових праць Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки ЗСУ / [голов. ред. Олексієнко Б. М.]. – К. : ЦНДІ ОБТ ЗСУ, 2017. – Інв. № 2170–в, т. – С. 151-159.

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДЛЯ ВОЗМОЖНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОДПОВЕРХНОСТНОЙ КОНТРАБАНДЫ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАНИЦЕ**

Н. Лысый, В. Журавель, А. Чуканов

На сегодняшний день, жизнь без коммуникаций очень трудно представить. Человечество привыкло, что у нас всегда есть водоснабжение, газ, отопление, а промышленность – газопроводы и нефтепроводы, которые необходимы для их функционирования. Эти коммуникации, всегда были, есть и будут, а процесс их построения и последствия их строительства, всегда «хотели лучшего». На сегодняшний день наука и технологии не стоят на месте, поэтому процесс построения данных коммуникаций приобретает несколько другого вида, а именно бестраншейная прокладка трубопроводов и труб, то есть без разрушения поверхности почвы и минимизации затраченных сил. Лица, заинтересованные в незаконном обогащении, путем контрабанды, непременно заинтересуются данным способом, поэтому необходимо провести анализ данных технологий, чтобы в будущем эффективно противодействовать этому. В данной статье проведен анализ современных методов и средств, которые могут использоваться для осуществления подповерхностного контрабанды на государственной границе с целью определения приоритетов развития комплекса мер по борьбе с ними.

*Охарактеризованы область использования бестрашейных технологий, как средство бестрашейной прокладки трубопроводов, с возможностью осуществления подповерхностного контрабанды на государственной границе, а также на преимущества и недостатки данных технологий. Приведены основные технические характеристики установок, выполняющих работы по горизонтально-направленному бурению. Проанализировано объекты инфраструктуры населенных пунктов расположенных в непосредственной близости к государственной границе и в которых, могут использоваться бестрашейные технологии. Рассмотрены наиболее опасные участки для реализации подповерхностного контрабанды, на которых в первую очередь необходимо осуществлять противодействие методом георадарного сканирования.*

**Ключевые слова:** *государственная граница, подповерхностная контрабанда, подземные коммуникации, бестрашейные технологии, горизонтально-направленное бурение*

## **ANALYSIS OF MODERN METHODS AND MEANS FOR THE POSSIBLE IMPLEMENTATION OF SUB-SURFACE SMUGGLING**

M. Lisiy, V. Zhuravel, A. Chukanov

*Today, life without communications is very difficult to imagine. Humankind is accustomed to the fact that we always have water, gas, heating, and industry - gas and oil pipelines, which are necessary for their functioning. These communications have always been, are, and will be, and the process of their construction and consequences, their construction, have always been «wished for a better one». Today, science and technology are out of place, so the process of constructing these communications takes on a slightly different kind, such as trenchless laying of pipelines and pipes, that is, without destroying the soil surface and minimizing the wasted power. Persons interested in smuggling, through smuggling, will certainly be interested in this method, so it is necessary to analyze these technologies in order to effectively counteract them in the future. This article analyzes the current methods and tools that can be used to carry out surface smuggling at the state border in order to determine the priorities for developing a range of measures to combat them. The area of use of trenchless technologies is described as a means of trenchless laying of pipelines, with the possibility of sub-surface smuggling at the state border, and the advantages and disadvantages of these technologies are described. The main technical characteristics of installations that perform work on horizontal directional drilling. The infrastructure of settlements, which are located in the immediate vicinity of the state border and in which trenchless technologies can be used, is analyzed. The most dangerous areas for the implementation of subsurface smuggling, which first of all need to be counteracted by the method of georadar scanning, are considered.*

**Keywords:** *state border, surface smuggling, underground communications, trenchless technology, horizontal directional drilling.*