

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ СЕЙСМОРОЗВІДКИ В УКРАЇНІ

Апробація та пілотний проєкт практичної реалізації безкабельної сейсморозвідки на Хорошівській площі

Іван
ГАФИЧ

кандидат геолого-
мінералогічних наук,
директор з розвідки
та перспективного
розвитку
ТОВ «ДТЕК Нафтогаз»,

Євгеній
СОЛОДКИЙ

кандидат геологічних
наук, керівник
департаменту
з розвідки
ТОВ «ДТЕК Нафтогаз»

Сергій
ЯРЕЩЕНКО

начальник відділу
з моделювання
родовищ
ТОВ «ДТЕК Нафтогаз»

Юрій
РЕНКАС

головний геофізик
ТОВ «ДЕНІМЕКС ГЕО»,
ТОВ «БРЕНД-ВІК ЛТД»

Технологічний розвиток, посилення трендів щодо зменшення впливу на навколишнє середовище та складні завдання, що стоять перед нафтогазовидобувними компаніями, диктують необхідність впровадження нових технологій у сейсморозвідувальній галузі. Являючись одним із ключових інструментів пошуків, розвідки та вивчення покладів вуглеводнів, сейсморозвідка зазвичай обмежена поверхневими умовами. Урбаністичні, лісисті й заболочені території, природоохоронні зони, долини річок, гірська місцевість часто унеможливають проведення сейсморозвідки чи суттєво впливають на її якість та ефективність.

Одна із сучасних тенденцій, що дає змогу вирішити питання, пов'язані з впливом на навколишнє середовище, – це перехід на безкабельні системи реєстрації, так звана сейсморозвідка мінімального впливу (low impact seismic). Завдяки використанню безкабельного обладнання нова технологія, дає можливість знизити негативний вплив на навколишнє середовище під час проведення польових робіт, оскільки обладнання доставляється на місце встановлення без використання спеціальної важкої техніки.

З другого боку, безкабельні системи сейсморозвідки дають змогу виконувати комплексні завдання пошуково-розвідувальних робіт. Передусім проводити дослідження важкодоступних територій, у тому числі в межах природоохоронних зон, які досі не вивчені чи мало вивчені. Розмотування сейсмічних кабелів у таких умовах дуже ускладнене чи взагалі неможливе. Безкабельні технології дають можливість легко вирішити такі проблеми шляхом мінімального впливу на навколишнє середовище і простого та швидкого розставлення приймачів. Гнучкість та легкість масштабування безкабельної системи реєстрації сейсмічних даних дає ще більше переваг у порівнянні з традиційним зніманням. Відсутність багатокілометрових дротів дає змогу легко збільшити кількість каналів приймання та виконати високощільну повноазимутальну сейсморозвідку з одиничними сейсмоприймачами на глибокі структури, що суттєво підвищує якість отримуваних даних.

Успішно реалізований спільними зусиллями компаній ТОВ «ДТЕК Нафтогаз» і ТОВ «ДЕНІМЕКС ГЕО» пілотний проєкт на Хорошівській площі цілком підтверджує переваги застосування безкабельних рішень, відкриваючи нові можливості для використання сейсморозвідки в раніше не доступних районах та реалізації проєктів високощільного знімання.

Ключові слова: сейсморозвідка; сейсмоприймач; безкабельна система реєстрації; Wireless Seismic; важкодоступні території.

В останнє десятиліття розвідка нових родовищ вуглеводнів дедалі частіше стала проводитись на територіях зі складними поверхневими умовами. Це пов'язано насамперед з тим, що переважна більшість доступних для вивчення перспективних територій сьогодні вже значною мірою обстежені, в тому числі – за допомогою сейсморозвідки. Відповідно, видобувні компанії зосереджують пошуки нових покладів вуглеводнів у межах перспективних, проте маловивчених ділянок надр, де ще недавно неможливо було проводити якісні, регулярні сейсморозвідувальні роботи. До таких районів віднесено площі зі складним ландшафтом, великою кількістю лісів та заболочених ділянок, значною щільністю населення та високим рівнем урбанізації.

До однієї з таких площ належить Хорошівська ліцензійна ділянка, спецдозвіл на користування якою належить ТОВ «Нафтогазрозробці» (входить до групи компаній «ДТЕК Нафтогаз»). Хорошівська площа розташована в Харківському районі Харківської області та частково поблизу міста Харків (рис. 1). Поряд міститься низка родовищ: Безлюдівське, Островерхівське, Васищівське, Платівське, Денисівське, Білозірське та інші, що підтверджує перспективи щодо виявлення покладів вуглеводнів у межах ліцензійної площі. З іншого боку, виявлені пошукові об'єкти через неможливість проведення регулярних, у необхідних обсягах та із застосуванням належних методик спостережень асоціюються зі значними геологічними невизначеностями та ризиками щодо інвестування. Геологічна будова Хорошівської площі залишається не цілком вивченою через обмежений доступ до проведення сейсмічного знімання у зв'язку зі складними поверхневими умовами.

Поблизу Хорошівської площі розташовані смт Безлюдівка, Хорошеве та Бабаї, з'єднані одне з одним мережею асфальтованих та ґрунтових доріг. З півночі на південь, на відстані 3 км від площі проходить шосейна дорога Харків – Дніпро, безпосередньо через площу – залізниця. В східній частині ділянка ускладнена великими перепадами рельєфу – понад 100 м. Окрім того, 25% території спеціального дозволу займають населені пункти, 20% – лісові масиви, а решту території – водойми та долина річки Уди.



Рисунок 1. Проектне положення профілів

- Межі Хорошівської ліцензійної ділянки
- Сейсмічні профілі виконані у 2016 році
- Сейсмічні профілі, запроєктовані та виконані у 2020 році

Система ярів та балок долини річки Уди є результатом поверхневих стоків талих і дощових вод, а заплава утворена алювіальними відкладами четвертинного віку. За характером рельєфу район є хвилястою ерозійною рівниною. Найвищі абсолютні позначки зараховані до водорозділів і сягають 190 м, знижуючись до 85 м у долині річки Уди.

У геологічному сенсі Хорошівська площа складається з низки окремих структур у межах північної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини, представлених тектонічними блоками, що екрануються розривними порушеннями. Малоамплітудні порушення мають різне простягання та характеризуються, як правило, амплітудами в перші десятки метрів. Великоамплітудні тектонічні порушення на площі простежуються з заходу на схід – зворотні скиди, їхня амплітуда іноді сягає понад 350 м. Виділення і трасування всіх генерацій тектонічних порушень є ключовим фактором для успішної локалізації та оцінювання перспективних об'єктів пошукового буріння на цій площі.

Диз'юнктивні порушення у часовому розрізі проявляються характерними особливостями сейсмічного запису: зсувом відбитих хвиль у часовому діапазоні, послабленням амплітуди сигналу, флексуроподібним стрибком осі синфазності. На сейсмічних розрізах тектонічні порушення переважно проявляються характерною зміною кінематичних та динамічних параметрів хвильової картини, що розглядають як прямі й непрямі ознаки диз'юнктивної тектоніки. Малоамплітудні тектонічні порушення можуть не супроводжуватись помітними розривами осей синфазності. У таких випадках тектонічні зони характеризуються втратою простеження осей синфазності. Непрямими ознаками диз'юнктивної тектоніки слугують локальні зміни структури хвильового поля – втрата стійких горизонтів відбиття і поява нових, концентрація дифрагованих хвиль, варіації амплітудного рівня і спектру коливальності.

Відповідно, у разі недостатньої якості сейсмічних матеріалів чи відсутності достатньої щільності знімання інтерпретація порушень значно ускладнюється та стає неоднозначною, особливо для малоамплітудних та субгоризонтальних розломів. Геометрія виділених порушень, їхні просторові співвідношення і межі потенційних пасток вуглеводнів у такому випадку залишаються недостатньо надійними, а отже, і ризики отримання негативних результатів буріння будуть високими.

На території Хорошівської ліцензійної ділянки у 2016 році було проведено традиційні (кабельні) 2D сейсморозвідувальні дослідження, які, на превеликий жаль, не сприяли отриманню чітких даних щодо геологічної будови району робіт. Насамперед це пов'язано з тим, що складні поверхневі умови унеможливили розмотування сейсмічних кіс у критично важливих напрямках та не дали змоги повною мірою використати важку техніку, таку як вібраційні джерела збудження сейсмічних коливань та розмотувально-змотувальний автотранспорт. Під час оброблення та інтерпретації даних також з'ясувалося, що традиційно застосовуваного 30-метрового кроку спостережень недостатньо для впевненого розуміння

складного хвильового поля, що генерується зворотними скидами. Пропуски у зніманні, неоптимальне розташування 2D-профілів і недостатня щільність запису призвели до наявності ділянок з непевним трасуванням порушень та неоднозначною геологічною інтерпретацією перспективних структур.

Під час планування наступних сейсморозвідувальних робіт у 2020 році було враховано досвід і проблеми сейсмічного знімання в умовах обмеженого поверхневого доступу, а також нові технологічні досягнення цього методу досліджень. З метою забезпечення високої якості та необхідного розташування профілів 2D-сейсморозвідки було вирішено використати безкабельну систему збирання сейсмічної інформації з активною системою реєстрації даних (в режимі реального часу). ТОВ «ДТЕК Нафтогаз» ініціювало та провело низку геолого-технічних нарад із фахівцями галузі щодо можливостей та доцільності використання безкабельних систем сейсморозвідки на теренах України. У межах апробації цієї технології та реалізації пілотного проекту на Хорошівській площі компанія ТОВ «ДТЕК Нафтогаз» спільно з ТОВ «ДЕНІМЕКС ГЕО» розробили відповідний проект та використали для його реалізації безкабельну систему Wireless Seismic RT System 2 з активними приймачами.

Основний недолік дротових систем – це необхідність розмотувати кілометри кабелів, що часто ускладнюється наявністю природних перешкод: ліси, водойми та інфраструктурні об'єкти. Бездротові системи (Dean, Tulett & Barnwell, 2018) дадуть можливість обійти такі перешкоди без зайвих витрат та втрати якості даних. Однак переважна більшість запропонованих сьогодні на ринку безкабельних систем працює в автономному (пасивному) режимі. Тобто дані накопичуються у внутрішній пам'яті окремо встановлених блоків-каналів, а потім зчитуються або на місці, або після доставлення їх у центр збирання даних. У цьому випадку оцінювання якості кожної індивідуальної сейсмограми неможливе в режимі реального часу, а отже, у разі поламаки датчика або наявності шумів робота може бути марною. Новітні бездротові системи дають можливість відстежити усі процеси в режимі реального часу (Dean, O'Connell & Quigley, 2013). Це означає, що і проблеми з окремими датчиками, і зовнішні перешкоди можна оперативнo відстежувати й нівелювати їхній вплив на кінцевий результат.

Спроби створити бездротові системи, що поєднують переваги кабельних систем і мають можливість передавати дані в реальному часі, робилися давно. Але щоразу поставали різні технічні труднощі, пов'язані передусім з їхньою величезною енергомісткістю. Розробникам Wireless Seismic RT System 2 вдалося усунути недоліки, що робить її на цей момент оптимальним рішенням.

Система Wireless Seismic RT System 2 дає змогу збирати сейсмічні дані в реальному часі з одного до десятків тисяч каналів та використовує бездротову телеметрію. Гібридна радіотелеметрія дає можливість продовжити збирання сейсмічних даних без переривання, навіть якщо радіозв'язок тимчасово втрачено для частини пристроїв. У разі часткової втрати радіозв'язку такі пристрої негайно перемикаються на автономний режим роботи,

зберігаючи дані в локальній пам'яті. Коли радіозв'язок відновиться, дані будуть передані бездротовою мережею на сейсмостанцію.

Під час визначення основних параметрів нового знімання на Хорошівській ліцензійній ділянці було докладно проаналізовано всі параметри й враховано результати попередніх польових досліджень. Відповідно до нового проекту заплановано виконання шести профілів (рис. 1) у два етапи: перший – пілотний, з відпрацюванням двох профілів, що повторюють раніше виконані, вже завершено; другий – з відпрацюванням чотирьох профілів – планується провести з уточненими параметрами знімання на основі аналізу, оброблення та інтерпретації матеріалів першого етапу. Орієнтацію профілів спостереження обрано для забезпечення максимальної якості з урахуванням напрямку простягання поверхонь геологічних меж, умов місцевості та напрямків простягання головних перешкод. Для надійнішого визначення положення малоамплітудних порушень та точнішого розуміння геометрії великоамплітудних зворотних скидів, спроектовано сейсморозвідувальні системи високої щільності з кроком за пікетами приймання – 10 м, а за пікетами збудження – 30 м. Від використання груп сейсмоприймачів у точках приймання також відмовилися, віддаючи перевагу поодиноким модулям з високою чутливістю. У процесі виконання робіт використовувалося 1024 поодинокі сейсмоприймачі GS-ONE та 1000 польових модулів передавання інформації WRU (рис. 2). Сейсмоприймач GS-ONE має чутливість 85,8 В/м/с та може замінити групу із шести звичайних сейсмоприймачів.

В останнє десятиліття у світовій практиці дедалі частіше використовують поодинокі сейсмоприймачі під час реалізації проектів високощільної сейсморозвідки. Зазвичай у традиційній вітчизняній нафтогазовій сейсморозвідці – як у роботах 2D, так і 3D – застосовують стандартні лінійні групи довжиною 40–50 м, які складаються переважно з 6–12 електродинамічних сейсмоприймачів (геофонів). Як правило, конфігурація приймальної групи обирається заздалегідь, тому підрядникам вже не потрібно проводити аналіз хвильового поля для обрання оптимальних параметрів приймальної групи. Обрання групи завжди було непростим і потребувало компромісу: з одного боку, оптимальні групи повинні пригнічувати



Рисунок 2. Проведення польових робіт.
а – сейсмостанція Wireless Seismic RT System 2
б – польові модулі WRU на профілі

найбільш інтенсивні хвилі-завади (з певними швидкостями), а з другого – пропускати без спотворень корисні відбиті хвилі. Нині у світовій практиці превалює думка, що навіть відносно короткі групи сейсмоприймачів у багатьох ситуаціях суттєво спотворюють амплітудні й частотні характеристики відбитих хвиль (Череловский, 2010). Це проявляється на великих віддальх «кінематикою всередині групи» (через криволінійність фронту хвилі й непертикальний підхід променів до приймальних груп) та може більш негативно впливати на збереження справжніх амплітуд і правдивість AVO-аналізу, ніж «статика всередині групи», спричинена впливом рельєфу денної поверхні й неоднорідностями в зоні малих швидкостей (ЗМШ) верхньої частини розрізу (ВЧР).

Отримані польові матеріали першого етапу реалізації проекту високощільної сейсморозвідки, з кроком приймання – 10 м у межах двох 2D-профілів, були зіставлені з даними профілів з кроком спостережень – 30 м, який найчастіше використовується в регіоні проведення робіт. Нові польові матеріали якісно відрізняються від результатів попередніх знімів. Перевага сейсмограми з поодинокими датчиками – це зовсім інший вигляд конуса завад, який західні геофізики раніше називали «конусом відчаю» і видаляли з матеріалів для подальшого оброблення за допомогою м'ютингу (рис. 3). Якщо на сейсмограмі, яка отримана з кроком – 30 м, у цьому конусі домінує некорельований шум через сильний аліасинг низькошвидкісних хвиль-завад, то на сейсмограмі з кроком – 10 м завади записані як регулярні хвилі з однозначно визначеними швидкостями. У випадку високої щільності спостережень хвилі-завади в «конусі відчаю» можуть спочатку використовуватися для отримання додаткової інформації про швидкості в ЗМШ, уточнення моделі ВЧР і розрахунку статичних поправок, а потім, на етапі оброблення, ефективно пригнічуватися за допомогою двовимірних та просторових фільтрів, що дає можливість зберігати корисні відбиття в усьому діапазоні віддалення.

Оброблення даних сейсморозвідки проведено на основі графу обробки, що передбачав такі процедури, як присвоєння сейсмічним трасам геометрії спостережень, розрахунок статичних поправок за методом заломлених хвиль, підсилення амплітуд з урахуванням сферичного розходження, поверхнево узгоджене вирівнювання

амплітуд, поверхнево узгоджена деконволюція, три ітерації аналізу кінематичних поправок та корекції статичних поправок. Під час завершальної фази оброблення даних здійснювали часову міграцію до підсумовування та пост-оброблення сейсмічного зображення. Після чого було виконано порівняння отриманих кінцевих результатів із даними спостережень минулих років (рис. 4). З результатів проведеного дослідження вбачається, що нові дані суттєво відрізняються. Це пов'язано насамперед з тим, що за допомогою безкабельної системи вдалось виконати роботи без суттєвих пропусків у системі спостережень, що допомогло зберегти проектну кратність та забезпечити високу якість остаточних даних. Також вагому роль зіграла висока щільність даних, яка забезпечила надійне простеження годографів відбитих хвиль та боротьбу з хвилями-завадами. Врешті сейсмічне зображення, отримане за даними безкабельної сейсморозвідки, має значно вищу якість, що, своєю чергою, суттєво вплинуло на деталізацію розрізу і дало змогу здійснити більш надійну структурну інтерпретацію.

Передумови появи безкабельних систем реєстрації сейсмічної інформації в Україні зумовлена кількома причинами. Насамперед завдання, які ставляться перед сейсморозвідкою, та умови її проведення, стають дедалі складнішими. Дуже актуальною є задача дослідження важкодоступних територій (гірські та лісисті райони, густо заселені місцевості й т. ін.), а також території населених пунктів. Розмотування сейсмічних кабелів у таких умовах ускладнена, а в деяких випадках – взагалі неможлива.

Розширюється коло геолого-геофізичних завдань та підвищуються вимоги до якості сейсмічних даних, що призводить до формування ще однієї тенденції розвитку сучасних сейсмореєструючих систем, а саме – збільшення їхньої каналності. Збільшення кількості каналів спричинено низкою причин: прагненням до підвищення продуктивності проведення робіт, реалізація геолого-геофізичного моніторингу, повноазимутальне знімання для розвідки глибокозалеглих пошукових об'єктів (збільшення в разі приймальних розстановок) і т. ін. Проте подальше нарощування каналності реєструвальних систем стримується через труднощі й затрати, пов'язані з транспортуванням та розкладанням кабелів.

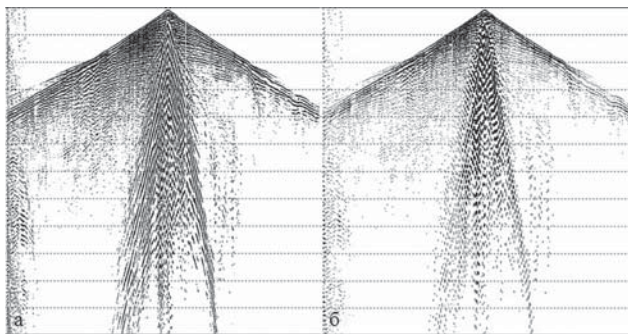


Рисунок 3. Польові сейсмограми.
а – крок спостережень – 10 м
б – крок спостережень – 30 м

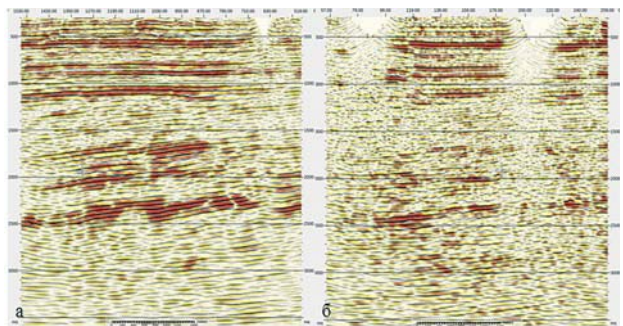


Рисунок 4. Порівняння отриманих даних з результатами минулих років.
а – бездротова система, крок спостережень – 10 м
б – звичайна система, крок спостережень – 30 м

Окрім того, застосування кабельних систем має чимало недоліків: їхня велика вага, значні витрати ручної праці, великі втрати часу на ремонт та обслуговування кабелів та проведення розмотувально-змотувальних операцій.

Забезпечення максимальної якості кінцевих сейсмічних матеріалів, вирішення складних геологічних питань, у тому числі в складних поверхневих умовах, стало можливим завдяки застосуванню систем одиночних безкабельних сейсмодатчиків з передаванням даних у режимі реального часу. Впровадження в практику геологорозвідувальних робіт безкабельних телеметричних систем суттєво розширює можливості сейсмозвідки в багатьох аспектах та сприяє вирішенню зазначених проблем (Kendall, 2015). Такі системи мають суттєві переваги перед традиційними, з передаванням інформації через кабель, а саме:

- підвищення продуктивності та мобільності польових робіт, оскільки можна уникнути трудомісткої процедури змотування та розмотування кіс, знижується чисельність персоналу польової партії та кількість і вантажопідіймальність автотранспорту, а також, як наслідок, зменшується вартість польових досліджень;
- забезпечення можливості виконання сейсмозвідувальних робіт у районах, де виконання таких робіт з іншим обладнанням через певні обмеження неможливе;
- реалізація високощільних сейсмозвідувальних проєктів з великою кількістю каналів та поодинокими сейсмодатчиками для можливості застосування прямих індикаторів вуглеводнів сейсмічного поля, у тому числі й на великих глибинах;

- зменшення негативного впливу геологорозвідувальних робіт на навколишнє середовище. Це пов'язано насамперед з тим, що зникає потреба у спеціальному автотранспорті змотування та розмотування сейсмічних кіс;
- можливість розширення набору техніко-методичних способів під час виконання польових досліджень, таких як нерівномірне збільшення щільності ліній приймання у випадку наявності перешкод.

Загалом варто зазначити, що використання активних безкабельних систем дає змогу не тільки в разі прискорити виконання польових досліджень, навіть під час реалізації проєктів високощільних спостережень, а й отримувати високоякісні дані та мінімізувати пропуски, а отже, й знизити ризики та невизначеності геологічних побудов і моделей родовищ. Мобільність та гнучкість таких систем дає можливість легко масштабувати знімання, адаптувати дизайн за необхідності, не йдучи при цьому на компроміс із якістю. Успішно реалізований спільними зусиллями ТОВ «ДТЕК Нафтогаз» і ТОВ «ДЕНІМЕКС ГЕО» пілотний проєкт на Хорошівській площі цілком підтверджує переваги застосування безкабельних систем та відкриває нові можливості для здійснення сейсмозвідки в раніше не доступних районах. Можливість втілення в життя проєктів 2D і 3D високощільної сейсмозвідки в Україні сприятиме ґрунтовному вивченню нафтогазоперспективних об'єктів, проведенню надійного оцінювання їхнього ресурсного потенціалу та зниженню ризиків, пов'язаних із пошуково-розвідувальним бурінням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Череповский А.В. Пришло ли время отказаться от группирования в пользу одиночных сейсмодатчиков? *Геофизика*. 2010. № 3. С. 22–28.
- Dean T., O'Connell K., Quigley J. A review of nodal land seismic acquisition systems. *Preview*. 2013. Iss. 164.
- Dean T., Tulett J., Barnwell R. Nodal land seismic acquisition: the next generation. *Firstbreak*. 2018. No 36(1). P. 47–52.
- Kendall R. Cableless Seismic Acquisition. *Recorder*. 2015. Vol. 40. No 10.

REFERENCES

- Dean T., O'Connell K., Quigley J. A review of nodal land seismic acquisition systems. *Preview*. 2013. Iss. 164 <<https://doi.org/10.1071/pv2013n164p34>> (in English).
- Dean T., Tulett J., Barnwell R. Nodal land seismic acquisition: the next generation. *Firstbreak*. 2018. No 36(1). P. 47–52 <<https://doi.org/10.3997/1365-2397.n0061>> (in English).
- Kendall R. Cableless Seismic Acquisition. *Recorder*. 2015. Vol. 40. No 10 <https://doi.org/10.3997/2214-4609-pdb.159.d02_d._mougenot_ppt> (in English).
- Cherepovskij A.V. Prishlo li vremja otkazat'sja ot gruppированиja v pol'zu odinochnyh sejsmopriemnikov? [Is it time to move away from grouping in favor of single geophones?] *Geofizika*. 2010. № 3. P. 22–28 <<https://doi.org/10.3997/2214-4609.20147244>> (in Russian).

NEW TECHNOLOGIES OF SEISMIC EXPLORATION IN UKRAINE

Approbation and implementation of the wireless seismic acquisition pilot project in the Khoroshevskia area

Ivan
GAFYCH

Candidate of Geological Sciences, director of exploration & perspective development, DTEK Oil & Gas

Ievgenii
SOLODKYI

Candidate of Geological Sciences, head of exploration department, DTEK Oil & Gas

Sergii
IARESHCHENKO

head of the field modeling division, DTEK Oil & Gas

Yurii
RENKAS

chief geophysicist, BREND-VIK LTD

Development of technologies, growth of trends of reducing impact on environment and challenging tasks, which oil and gas producers face, make introduction of new technologies in seismic exploration field unavoidable. As a key tool of prospecting, exploration and reconnaissance of hydrocarbons, seismic exploration is usually restricted by terrain conditions. Urban, wooded and marshy lands, protected areas, river valleys, mountain areas often make seismic exploration impossible or significantly impact its quality and efficiency.

One of the modern trends enabling resolution of the issues related to impact on environment is to switch to cable-free registration systems (wireless seismic), so called low impact seismic. Due to the use of cable-free equipment, this new technology makes it possible to reduce impact on environment during field works, as equipment is delivered to the place of installation with no special heavy machinery involved.

On the other hand, cable-free systems of seismic acquisition allow to resolve complex tasks of exploration and appraisal studies. Firstly, carry out exploration of hard-to-reach territories, including protected environmental areas, which until now remain unexplored or slightly explored. Managing seismic cables in such conditions is very complicated or impossible. Cable-free technologies allow easily resolving such issues due to both minimum impact on environment and simple and quick placement of receivers. Flexibility and easy scaling of wireless seismic adds to its advantages versus conventional survey. Kilometres of wires are not needed, which allows to easily increase the number of receiver channels and conduct high-density full azimuth seismic survey with single seismic receivers at deep structures, thus, significantly increasing quality of the data received.

The pilot project successfully completed at Khoroshivskia area by joint efforts of DTEK Oil&Gas LLC and LLC Denimex Geo LLC confirms in full advantages of wireless solutions revealing new opportunities for the use of seismic exploration at areas previously hard to reach and allowing implementation of high density acquisition projects.

Keywords: *seismic exploration; seismic receivers; cable-free registration system; Wireless Seismic; hard-to-reach territories.*