

УДК 550.8.0.72. 620:

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ CO₂ И
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ИХ СОСТОЯНИЯ КОМПЛЕКСОМ
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

Анциферов А. В., Киселев Н. Н., Туманов В. В., Филатов В. Ф.

(УкрНИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

Запропоновано використання комплексу геофізичних методів для оптимізації розміщення підземних сховищ CO₂ в індустріальних регіонах України та моніторингу їхнього стану у процесі експлуатації.

Предложено использование комплекса геофизических методов для оптимизации размещения подземных хранилищ CO₂ в условиях индустриальных регионов Украины и мониторинга их состояния в процессе эксплуатации.

Complex of geophysical techniques is proposed to improve disposal of subsurface CO₂ storages in industrial regions in Ukraine and monitor their conditions during service.

Выполненный Донецким национальным университетом по грантовому контракту Евросоюза проект «Низко-углеродные возможности для индустриальных регионов Украины (LCOIR-UA)» определяет три основных типа формаций, в которых возможно геологическое хранение CO₂ :

- Истощенные или находящиеся на стадии истощения нефтегазоносные бассейны
- Глубоко залегающие соленосные формации
- Не имеющие промышленного значения угольные пласты
- Породы, обладающие достаточными коллекторскими свойствами

Исходя из анализа результатов зарубежного опыта по хранению CO₂ с учетом особенностей геологического строения Донецкого бассейна, авторами определен ряд районов восточной Украины потенциально пригодных для хранения диоксида углерода. Выбор районов осуществлен на основании результатов поисковых и геологоразведочных работ выполненных специализированными предприятиями в разные годы.

Вместе с тем, геологическая среда востока Украины находится в эволюционном

состоянии под влиянием промышленной агломерации. Рассматриваемая территория в значительной мере урбанизирована, характеризуется высокой концентрацией промышленного производства, оказывающего негативное влияние на геологический массив. Только в Донецкой области насчитывается свыше 800 промышленных и 470 сельскохозяйственных предприятий, здесь сосредоточена основа горно-металлургического, химического и машиностроительного комплекса страны.

Значительное влияние на состояние геологического массива территории оказывает изменение гидрогеологической ситуации, вызванное закрытием и затоплением угольных шахт, что приводит к оседаниям земной поверхности над горными выработками, подъему уровня подземных вод и становится одним из факторов нарушения равновесия геологической среды.

Большинство перспективных площадок расположено в зоне покровных слабо-водопроницаемых грунтов, подстилаемых водоупорными породами тектонически нарушенного, геомеханически нестабильного и литологически контрастного массива горных пород.

Следовательно, для обеспечения надежного хранения диоксида углерода в геологических формациях на востоке Украины необходимо произвести качественную оценку потенциальных хранилищ, выбрать наиболее соответствующие условиям долгосрочного хранения CO₂ и обеспечить надежную систему мониторинга их состояния в процессе эксплуатации.

Решение задачи оптимизации размещения подземных хранилищ CO₂ и обеспечения мониторинга их состояния с земной поверхности по мнению специалистов УкрНИМИ НАН Украины возможно с использованием комплекса геофизических методов. Под комплексом геофизических методов понимается угольная трехмерная (3D) сейсморазведка и глубинное магнитотеллурическое зондирование (МТЗ, АМТЗ) в сочетании с газовой съемкой (CO₂, CH₄ и др.) на поверхности над хранилищем CO₂ (рис. 1 - 3).

Указанный комплекс методов позволит оценить физико-механические и водно-физические характеристики массива, предварительно выбранного для использования под хранилище CO₂, и в т.ч., провести оценку его трещиноватости и наличие путей фильтрации CO₂ из хранилища на поверхность и в окружающую среду с определением возможных экологических рисков будущей эксплуатации объекта. При этом будут получены данные, позволяющие достаточно детально расчленить массив как по вертикали, так и по латерали.

Опыт применения указанных методов для решения аналогичных задач изложен в справочной и технической литературе [1, 2].

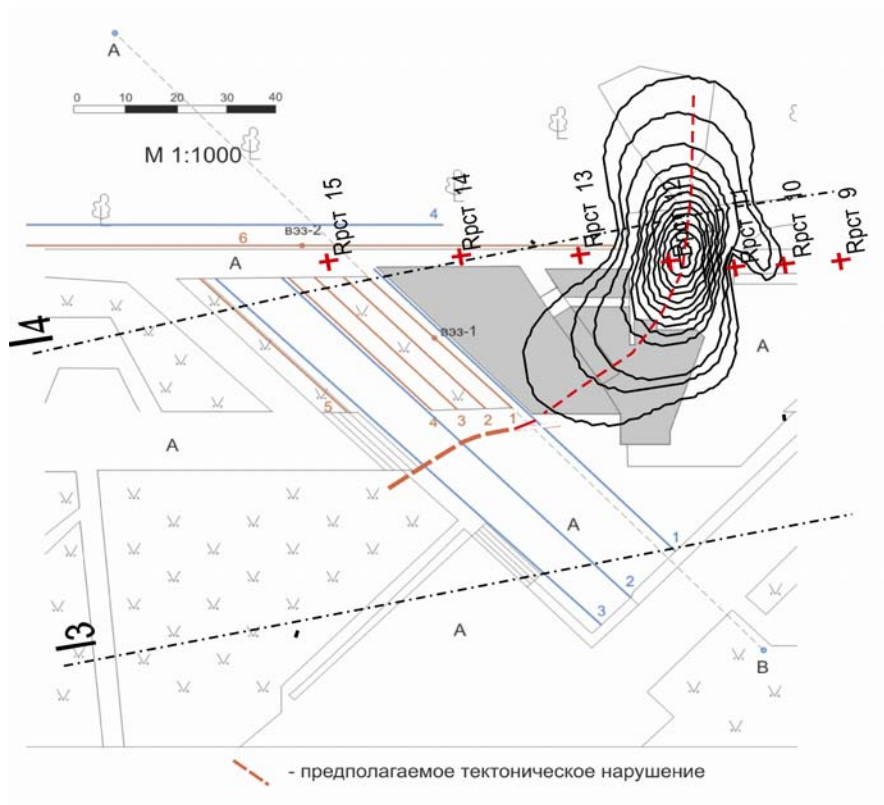


Рис. 1. Визуализация положения тектонического нарушения как результат интерпретации геофизических и деформационных аномалий, с детализацией профильных линий наблюдения и литологических неоднородностей

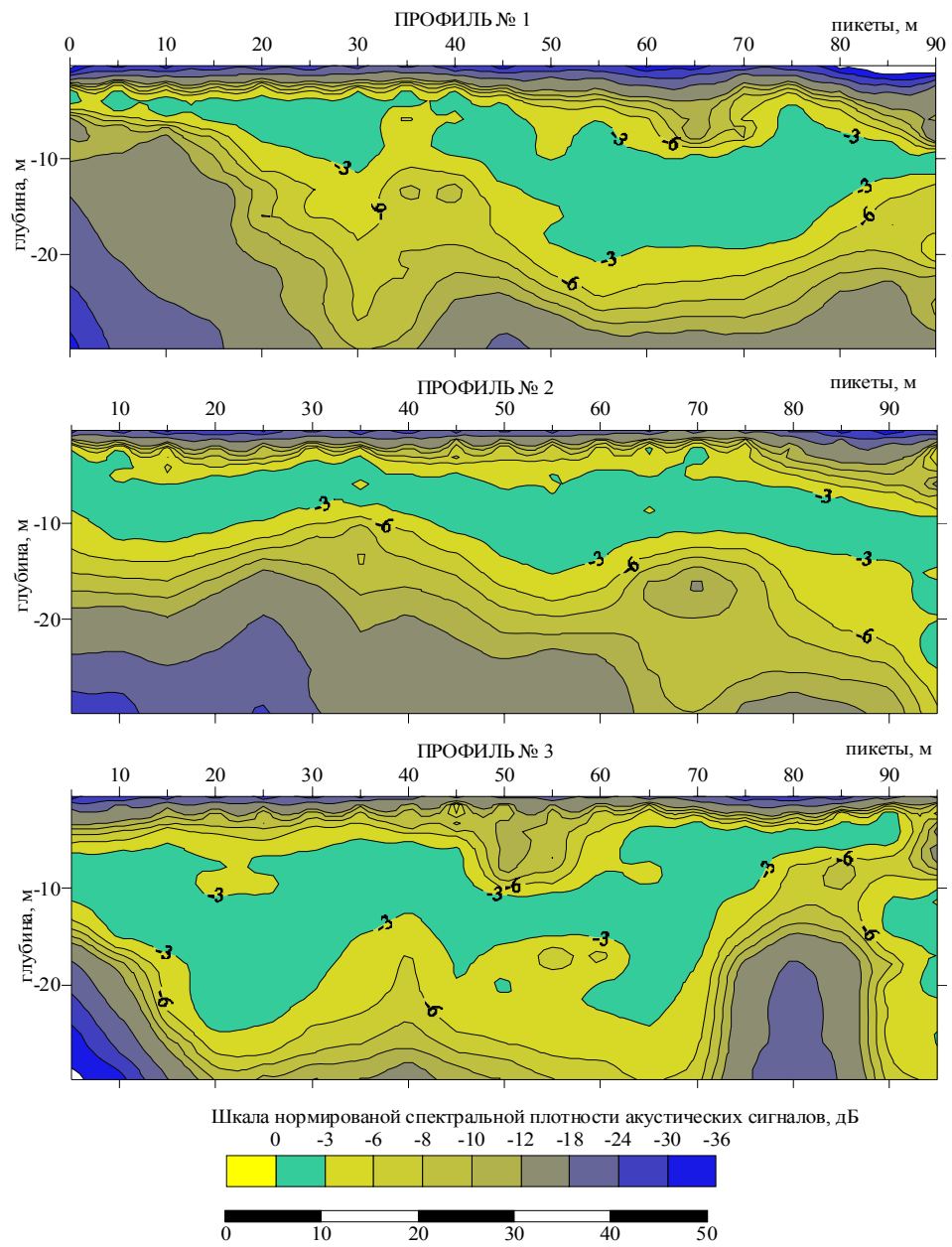


Рис. 2. Результаты сейсмоакустического зондирования по профилям

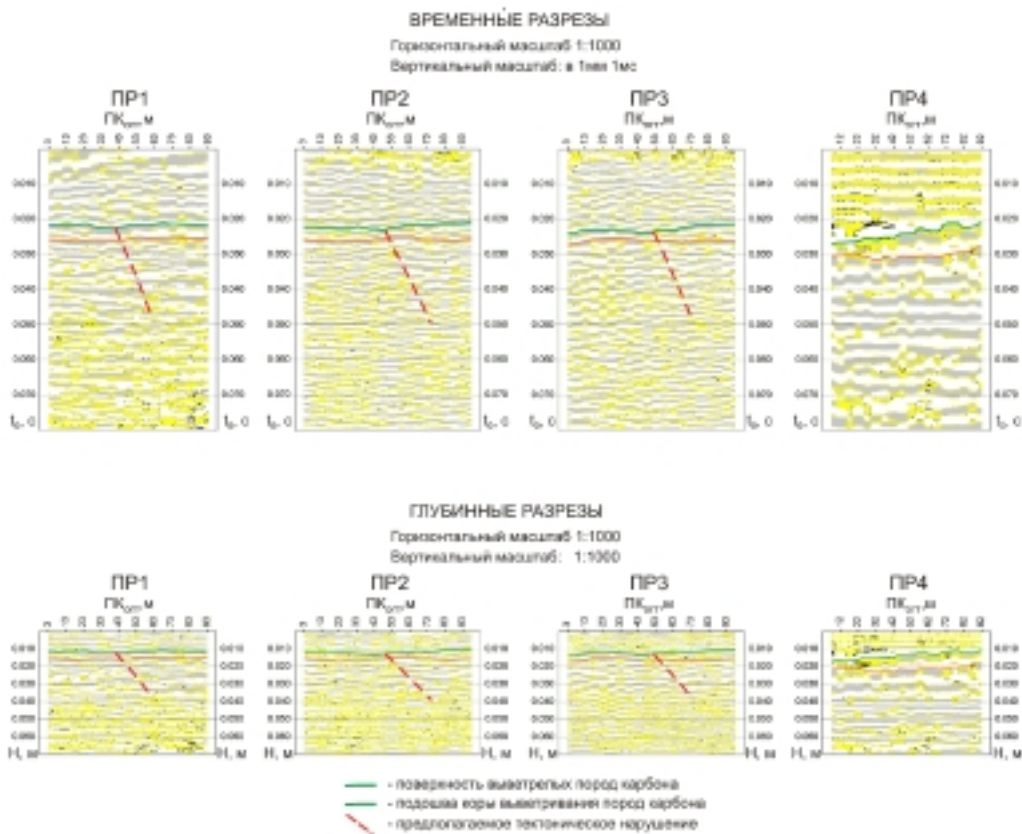


Рис. 3. Временные глубинные и сейсмологические разрезы

ВЫВОДЫ

Оптимизация размещения подземных хранилищ CO₂ и мониторинг их состояния в процессе эксплуатации в условиях промышленных регионов Украины – новое направление инженерно-геологических изыскательских работ, которое может быть реализовано с земной поверхности с использованием комплекса методов геофизики.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Огильви А.А. Основы инженерной геофизики /А.А. Огильви.– М.:Недра, 1990. – 468с.
2. Никитин В.Н. Основы инженерной сейсмологии / В.Н. Никитин – М.: МГУ, 1981.– 176 с.