

Евдощук Н., доктор геологических наук,  
заведующий отделом геологии угольных месторождений  
(ИГН НАН Украины)  
Кузнецова Л., главный геолог,  
Кисиль А., заместитель генерального директора,  
главный геолог,  
Задача Г., кандидат геолого-минералогических наук,  
ведущий геолог  
(ООО «Недра Луганщины»)

## О ПРИРОДЕ ГАЗОНАСЫЩЕННОСТИ КАРБОНИТСКОГО УЧАСТКА МАРЬЕВСКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

(Краткая информация по материалам исследования  
газоводонасыщенности 200-метровой толщи Карбонитской площади Марьевского полигона)

ПРО ПРИРОДУ ГАЗОНАСИЧЕНОСТІ КАРБОНІТСЬКОЇ ДІЛЯНКИ  
МАР'ІВСЬКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ  
(Коротка інформація за матеріалами досліджень  
газоводонасиченості 200-метрової товщі Карбонітської площі  
Мар'ївського полігону)

Розглянуто геологічну будову Карбонітської антикліналі, проведено аналіз результатів вивчення газоносності вугленосної товщі в склепінній частині Карбонітської антикліналі, вище верхньої межі метанових газів, та наведено рекомендації щодо оптимальної роботи свердловин малої глибини.

GAS SATURATION OF CARBONITE ANTICLINE CREST  
(Summary of research on the gas and water saturation of 200 m rock mass  
of Carbonite area of Mar'yivsky field, Lugansk Region)

Article contains geologic structure study of anticline, study results on gas saturation of coal-bearing mass in anticline crest above the top limit of methane gases, recommendations on optimal operation of shallow wells.

**Ключові слова:** тріщинуватість, структура, колектор, метан, свердловина.

**Ключевые слова:** трещиноватость, структура, коллектор, метан, скважина.

**Keywords:** cleavage, structure, reservoir, methane, borehole.

Площадь исследований расположена на северо-западной части Донецкого складчатого сооружения (ДСС), в Марьевском геолого-промышленном районе, который находится на территории Попаснянского района Луганской области (рис. 1).

На исследуемой площади развиты каменноугольные отложения, смятые в Карбонитскую антиклиналь, которая на глубине срезается региональным Марьевским надвигом.

В геологическом отношении Карбонитская антиклиналь сложена терригенными отложениями белокалитвенской свиты среднего карбона ( $C_2^4$ ), перекрытой на участке работ отложениями палеогенового и четвертичного возраста мощностью 5–10 м (рис. 2).

Отложения карбона представлены перемежающимися слоями аргиллитов, алевролитов и песчаников. В верхней части разреза, до глубины 50 м, преобладают глинистые и песчано-глинистые отложения (аргиллиты и алевролиты), сменяющиеся с глубиной преобладанием песчаных и глинисто-песчаных отложений.

До глубины 200 м отмечается три горизонта известняков –  $I_4^1$ ,  $I_4$  и  $I_3$  – мощностью 0,8–3,0 м.

Угольные пласты  $i_2$  и  $i_3$ , залегающие в верхней части разреза (до 100 м), маломощные: 0,1 м и 0,2 м соответственно, относятся к марке ГЖ. Угленосная толща слабо метаморфизована. Верхняя граница метановых газов в сводовой части антиклинали проходит на глубине 100 м, погружаясь на крыльях до 400 м. Газоносность угольных пластов типична для углей таких стадий метаморфизма – на глубине 1000 м достигает ~20–25 м<sup>3</sup>/т.с.б.м.

Статический уровень воды в отложениях карбона находится (по данным геологоразведочных скважин) на глубине ~100 м.

В структурном отношении Карбонитская антиклиналь (амплитуда 450–500 м) – асимметричная складка – простирается с юго-востока на северо-запад по азимуту 300–310° с более крутым южным крылом. Шарнир складки погружается к северо-западу под углом 15–20° и юго-востоку под углом 3–5°. Преоблада-

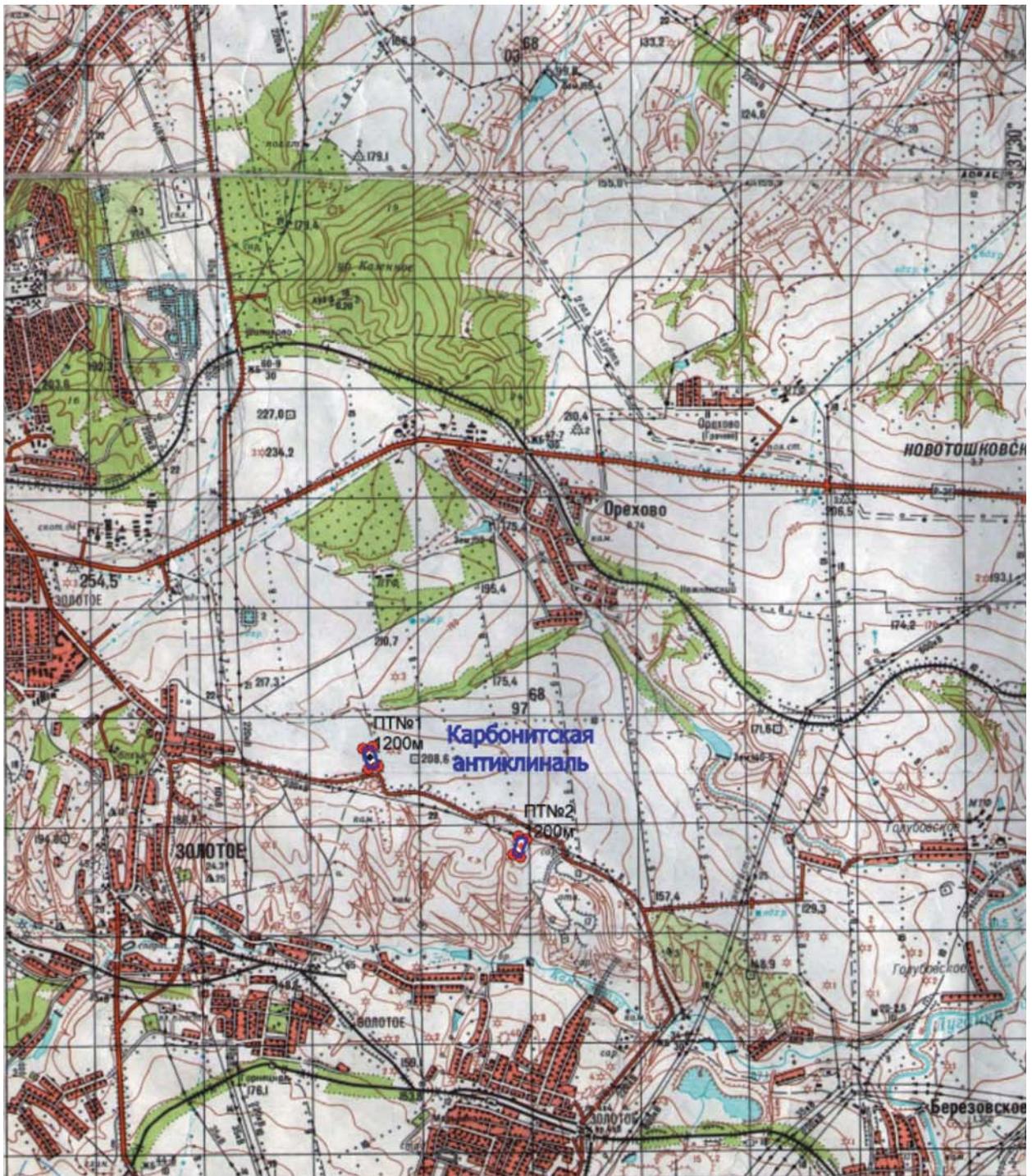


Рис. 1. Обзорная карта.  
масштаб 1:50000

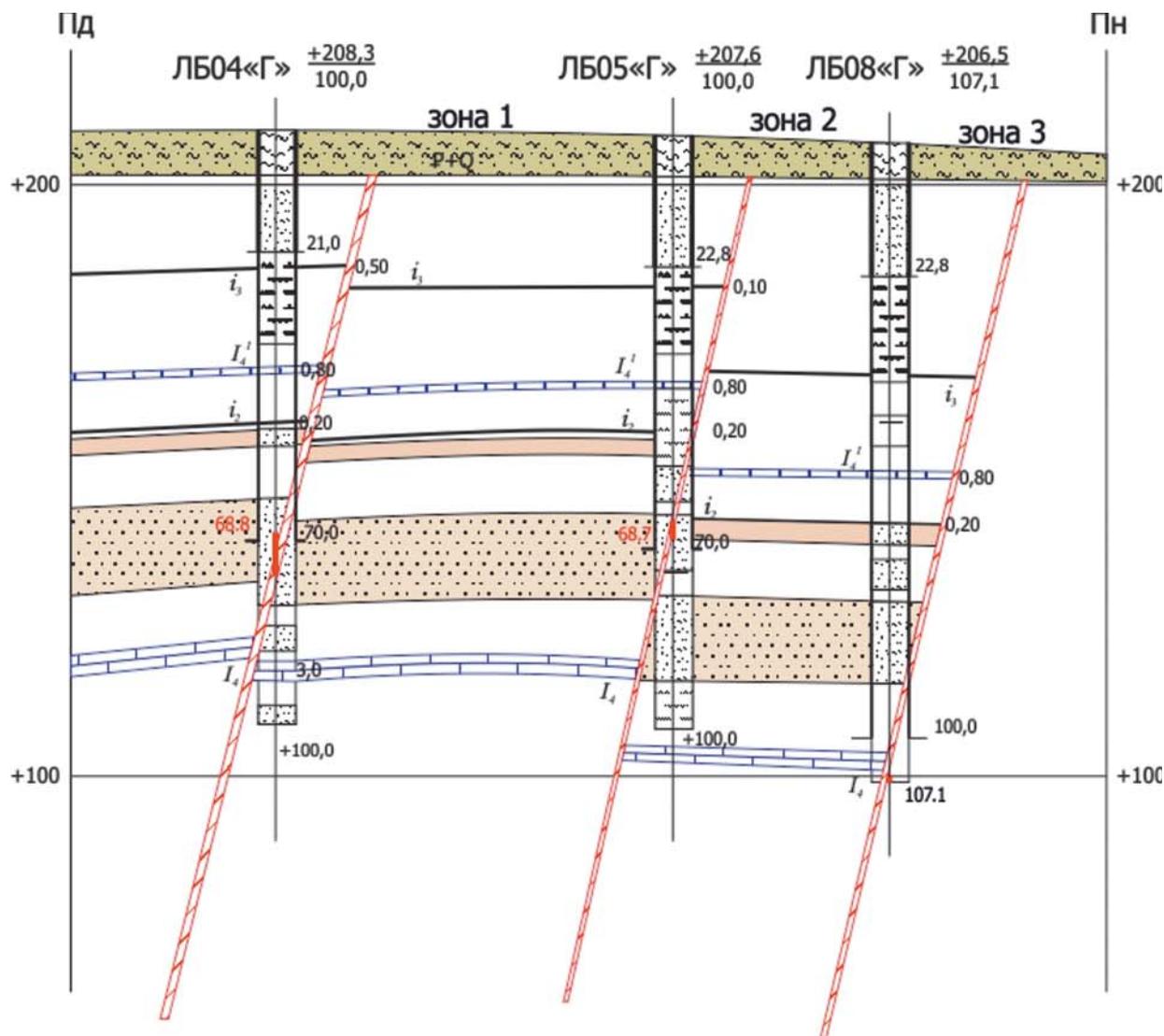
Условные обозначения



площади проведения  
поисково-разведочных работ



проектные точки  
поисково-разведочных  
скважин и их глубина



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**



Рис. 2. Геологический разрез по линии II-II'  
масштаб 1:1000

ющие углы падения пород в южном крыле антиклинали – 25–35°. Крыло осложнено мелкими флексурными перегибами, которые характеризуются более пологими углами падения: от 12–15° в северных крыльях до 38–42° в южных. По данным горных работ, на отдельных участках углы падения достигают 70°, в результате чего породы интенсивно трещиноватые, неустойчивые.

Самым крупным на территории является региональный Марьевский надвиг, ограничивающий Марьевский геолого-промышленный район на северо-востоке. Он имеет северо-западное простирание с юго-западным падением под углами 15–35°. Общее падение надвига усложнено структурными волнами, но в целом заметна тенденция к уменьшению амплитуды надвига с глубиной. Амплитуда надвига достигает 2400 м, а зона дробления надвига колеблется от 100 м до 200 м. Карбонитский купол он пересекает на глубине 1450 м.

По данным биолокационного картирования и газовой съемки, сводная часть купола осложнена серией разнонаправленных разрывных нарушений, подтвержденных поисковыми скважинами. Это крутопадающие (< 75–80°) нарушения взбросового, реже – сбросового характера с амплитудой смещения 2–27 м, играющие роль естественных дегазационных каналов выхода на поверхность растворенного в воде газа, преимущественно метана (естественные пути миграции углеводородов с глубины).

Развитие малоамплитудных нарушений в сводовых и периклинальных частях антиклинальных структур обусловлено максимальными растягивающими напряжениями при формировании пликтивных структур.

Для получения воды в технических целях в сводовой части Карбонитской антиклинали была пробурена одна скважина (ЛБ-01), из которой вместо воды получен приток газа, что и вызвало определенный интерес к изучению газонасыщенности угленосной толщи в приповерхностной зоне антиклинали.

В пределах северного купола Карбонитской антиклинали, в приповерхностной 200-метровой зоне, пробурено 10 скважин глубиной 100–200 м, девять из которых характеризуются газопроявлениями. Расстояние между скважинами колеблется от 50 до 80 м.

Большинство скважин вскрыли трещиноватые зоны карбоновых отложений свиты  $C_2^4$ , заполненные слабо минерализованной водой с растворенным газом метаном. Как правило, газ в скважинах появлялся при вскрытии зон разрывных нарушений, приуроченных как к горизонтам песчаников, в которых образуются мелкие ловушки гранулярно-структурно-тектонического типа со скоплениями свободного газа метана, так и (меньше) к зонам дробления вдоль тектонических нарушений. Очевидно, вышележащая толща аргиллитов служит флюидоупором.

В процессе исследований установлено несколько режимов фильтрации газа из этих зон. Давление газа, выделившегося при вскрытии скважиной трещиноватых пород, не превышало 0,1 МПа, и по большинству скважин давление газа во времени резко снижалось до нулевого значения с последующим длительным периодом восстановления. Четыре скважины (ЛБ-02, ЛБ-04,

ЛБ-05 и ЛБ-07) глубиной до 100 м были рекомендованы как наиболее перспективные для проведения режимных наблюдений. Ежедневный дебит газа по каждой из этих скважин достигал 300–500 м<sup>3</sup>/сутки при падении давления до 0,06 МПа и последующим периодом восстановления его в каждой скважине не менее 10 суток. Состав углеводородных газов несколько изменялся во времени: содержание метана колебалось от 85–89% до 93–97%; содержание гелия находилось в пределах 0,08–0,13%. Воды в приповерхностном слое слабо минерализованы (1,3 г/дм<sup>3</sup>), на глубинах 400–500 м достигают 4,083 г/дм<sup>3</sup>. По составу воды гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые. Гидрохимический состав вод в приповерхностной зоне подтверждает наличие в них метана.

За два периода исследований – 01.04 – 05.04.2013 и 13.06 – 27.06.2013 – с использованием компрессорной станции, которая создавала разрежение в скважине 0,0–0,02 МПа, было отобрано 5304 м<sup>3</sup> газа, в основном из скв. ЛБ-02 (5125 м<sup>3</sup>). Все скважины, кроме ЛБ-03 и ЛБ-10, имеют между собой гидродинамическую связь. Она осуществляется через разрывные нарушения и проницаемые пласты песчаников и известняков. Поэтому при отборе газа из скв. № ЛБ-02 отмечалось падение давления во всех скважинах.

При отборе газа через штуцера 3 и 2 мм (скв. № ЛБ-04) восстановление давления газа к статике по основным продуктивным скважинам № ЛБ-02, ЛБ-04, ЛБ-05, ЛБ-07 происходит через 10 дней. Поэтому при утилизации газа рекомендуется использовать штуцера 2 и 3 мм.

## Выводы

1. В сводовой части Карбонитской антиклинали, характеризующейся широко развитыми трещинными зонами и тектоническими нарушениями, отмечаются газовыделения в скважины на глубинах 65–140 м, приуроченные к тектонически нарушенным песчаникам.
2. Восстановление давления в короткие сроки и присутствие гелия в составе газов свидетельствует о глубинной природе метана, подтекающего в приповерхностные горизонты по тектоническим нарушениям.
3. Содержание метана составляет 85–97%, что делает возможным его применение на малопроизводительных предприятиях, как то: заправка автомобилей, отопление.
4. Для рационального извлечения метана следует учитывать зоны дренажа каждой скважины, а также непременно применение штуцеров для оптимальной работы скважин.

1. *Геологический отчет о поисках коксующихся углей на Первомайской площади (поисково-оценочные работы) по состоянию горных и геологоразведочных работ на 01.03.1983: В 5 томах / ПГО Ворошиловград геология. – Ворошиловград, 1985. Т. 1.*

2. *Дудик О. М. Звіт по науково-технічній роботі «Комплексне геохімічне картування і прогнозно-геохімічне моделювання Карбонітської площі».*

3. *Павлов С. Д. Звіт за результатами газодинамічних досліджень свердловин №№ ЛБ02, ЛБ04, ЛБ05, ЛБ07 Карбонітської площі. – 05–09.06.2012.*