

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИГРАЦИИ МЕТАНА НА ДНЕВНУЮ
ПОВЕРХНОСТЬ В ПРЕДЕЛАХ ГОРНОГО ОТВОДА
ЛИКВИДИРОВАННОЙ ШАХТЫ «КОЧЕГАРКА»**

асп. Подрухин А.А. (ИФГП НАН Украины)

Проаналізовано виділення метану по дегазаційних свердловинах. Виконаний лінеаментний аналіз території гірничого відведення ліквідованої шахти «Кочегарка». Виявлено підвищене виділення метану по свердловинах, розташованих в межах лінеаментів.

**INVESTIGATION OF MIGRATION OF METHANE TO THE
DAYLIGHT WITHIN THE LIMITS OF MINING LEASE OF THE
CLOSED “KOCHEGARKA” MINE**

Podruchin A.A.

Methane emanation on decontamination mining holes is analysed. The lineament analysis of territory of the mining lease of the closed “Kochegarka” mine is done. Higher methane emanation on the mining holes located within the limits of lineaments is revealed.

Ликвидация любой шахты неизбежно сопровождается негативными последствиями в виде деформирования земной поверхности, подтопления территории горного отвода, а также миграции метана из выработанного пространства к дневной поверхности.

Примером этих последствий является ситуация, сложившаяся на территории горного отвода шахты «Кочегарка» (г. Горловка, Донецкая обл.). Эксплуатационная деятельность шахты прекращена с 01.03.1997 г.

В начале 2002 г. группой газового контроля Горловской дирекции по ликвидации шахт были зафиксированы повышенные и опасные значения концентрации газа метана (более 0,06 об.%) в коммуникационных колодцах и подвалах зданий, расположенных на территории горного отвода. В соответствии с проектом ликвидации, институтом МакНИИ в 2003 г. был выполнен анализ горно-геологических и горнотехнических условий на горном отводе шахты «Кочегарка» и произведены исследования состава почвенного воздуха.

Прогноз и управление состоянием горного массива

По данным МакНИИ, после прекращения проветривания и засыпки вертикальных стволов в выработанном пространстве образуется избыточное давление газа (в т.ч. метана), который мигрирует к дневной поверхности по пластам трещиноватых песчаников, геологическим нарушениям, а также по засыпанным стволам и шурфам [1]. Процесс газовой выделения может продолжаться до нескольких десятков лет. Изложенное указывает на необходимость бурения дегазационных скважин на территории горного отвода и осуществления контроля выделения метана.

В соответствии с рекомендациями МакНИИ, за период 2004-2005 гг. подрядными организациями Горловская ЦДГРЭ и НПК «Экотехпром» на территории горного отвода шахты «Кочегарка» было пробурено 22 дегазационные скважины (табл. 1). Оценка эффективности работы дегазационных скважин, произведенная МакНИИ, показала, что в результате бурения скважин достигнут положительный эффект дегазации – отсутствует газ в подвальных помещениях, однако, в почвенном воздухе еще наблюдаются опасные значения концентрации метана.

Согласно Протоколу технико-экономического совета Горловской ДЛШ от 11.10.2005 г., определение мест бурения скважин не представляется возможным, так как заблаговременно нельзя определить места дренирования газа на поверхность. Места закладки устьев дегазационных скважин возможно определить лишь в процессе изучения состава почвенного воздуха.

Задачей настоящих исследований является изучение возможности прогнозирования миграции метана на дневную поверхность. В качестве объекта исследования был взят горный отвод шахты «Кочегарка».

Сначала было изучено расположение дегазационных скважин на плане поверхности горного отвода, пробуренных по методике МакНИИ, а также дебит метана по каждой скважине с начала их ввода в эксплуатацию по 01.09.2006 г. (табл. 1). Затем, используя данный план поверхности, был выполнен геоморфологический линеаментный анализ территории горного отвода (методика УкрНТЭК и ДонНТУ) (рис.1).

По современным геологическим представлениям вся приповерхностная часть земной коры разбита на блоки различной тектонической активности.

**Сведения о дегазационных скважинах на горном отводе шахты
«Кочегарка» по состоянию на 01.09.2006 г.**

№ скважины	Дата ввода в эксплуатацию	Фактическая глубина скважины, м	Максимальная концентрация CH ₄ , %	Максимальный дебит CH ₄ , м ³ /ч	Общий дебит CH ₄ , м ³
1	25.02.2004	130	—	—	—
2	17.03.2004	28	43,8	36,0	46221
3	27.02.2004	45	3,0	18,3	263
4	18.05.2004	22	53,4	51,0	52266
5	21.05.2004	34	45,7	22,5	19999
6	14.06.2004	32	34,0	16,0	13407
7	15.11.2004	90	31,8	14,9	14992
8	13.10.2004	120	14,3	36,7	3757
9	10.10.2004	46	52,7	47,5	25326
10	26.10.2004	120	0,8	7,6	1124
11	26.10.2004	120	31,8	31,0	31635
12	19.11.2004	73	2,2	7,0	412
13	10.11.2004	120	1,9	-	61
14	10.11.2004	120	-	-	-
15	30.11.2004	90	—	—	—
16	28.11.2004	97	—	—	—
17	12.12.2004	70	30,8	22,6	2714
18	12.12.2004	70	0,8	1,2	2
19	—	—	—	—	—
20	06.04.2005	70	27,0	13,6	22331
21	06.04.2005	65	—	—	—
22	01.06.2005	70	—	—	—
23	30.04.2005	70	5,0	8,5	19907
ИТОГО:					284417

Границы таких блоков представляют собой геодинамические зоны (ГДЗ). Зоны являются отражением глубинных разломов, а также современных неотектонических процессов и могут не совпадать с геологическими нарушениями. Фоновые подвижки большинства блоков имеют сравнительно невысокие амплитудные перемещения ($2 \cdot 10^{-3} - 4 \cdot 10^{-3}$ м/год) и охватывают глубины в десятки и первые сотни метров. Блочные же структуры, ограниченные системами региональных и планетарных разломов мантийного заложения,

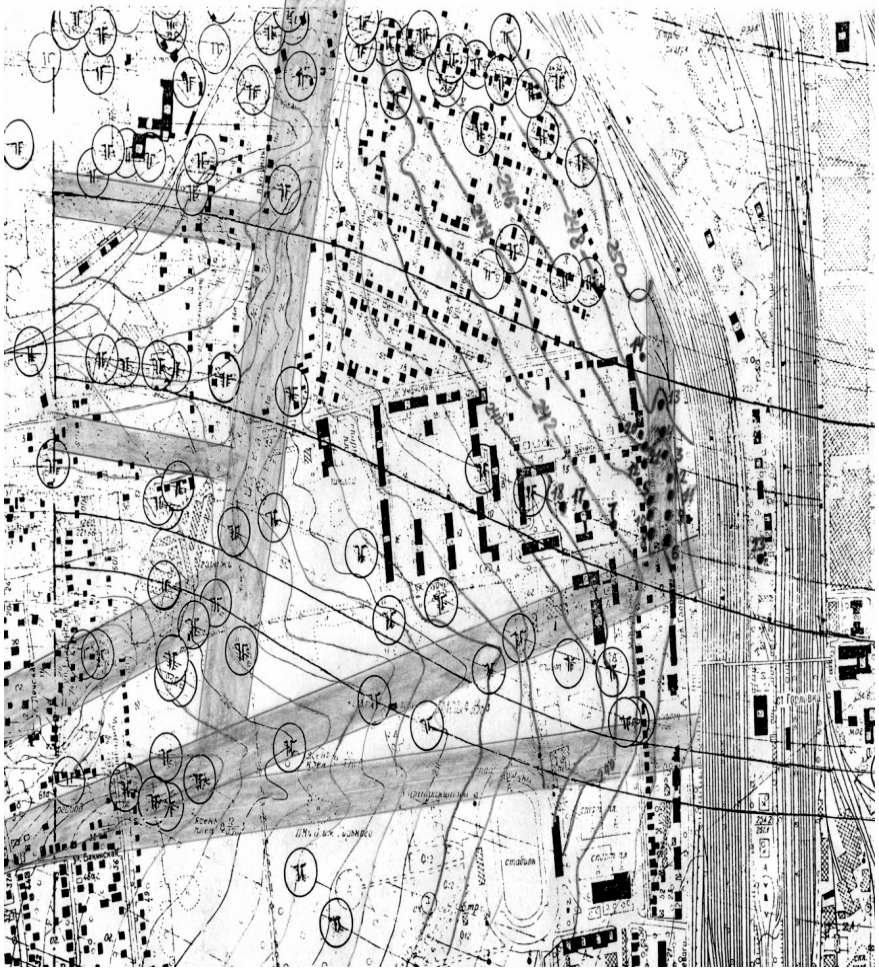


Рис. 1. Карта линейментов на территории пос. Майский (г. Горловка) (М 1:5000)

характеризуются значительно более высокими (на порядок выше относительно фоновых) параметрами неотектонических движений, как по амплитуде, так и по глубине проявления [2-6].

Современная тектоническая активность по ГДЗ разрушающим образом действует на любые техногенные объекты и сооружения. Наиболее интенсивно это происходит когда протяженные объекты расположены на разных блоках горного массива (объект пересекает

Прогноз и управление состоянием горного массива

геодинамическую зону), или размещены на пересечении нескольких ГДЗ [3-6].

Горным породам, расположенным в пределах ГДЗ, свойственны напряженно-деформированное состояние и аномально повышенная трещиноватость по отношению к породам блоков [3-6]. Данная трещиноватость способствует миграции газов различного состава (в т.ч. метана) на дневную поверхность.

Поверхностным проявлением геодинамических зон являются линейно вытянутые структуры рельефа земной поверхности, называемые линеаментами. Линеаменты определяются по ряду признаков: по линейному распространению овражно-балочной сети и отрицательных форм рельефа, а также различию форм рельефа и изгибов русел рек и др. [2-6].

На план поверхности территории горного отвода ликвидированной шахты «Кочегарка» были нанесены линеаменты, выделенные по линейному распространению отрицательных форм рельефа (параллельный изгиб изолиний поверхности) (рис. 1). В результате проведенного линеаментного анализа было выявлено, что значительная часть дегазационных скважин в районе поселка Майский расположена в пределах выделенного линеамента (рис. 2). По дегазационным скважинам, расположенным в пределах линеамента, наблюдается повышенное метановыделение (табл. 1) по сравнению со скважинами, расположенными вне линеаментов. Это создает предпосылки, что помимо выделенных МакНИИ путей миграции, метан мигрирует к дневной поверхности по ГДЗ.

Поскольку ландшафт земной поверхности на территории горного отвода может быть техногенно измененным, то проведение линеаментного анализа с использованием плана поверхности является недостаточным для выявления ГДЗ. Необходимо еще выполнить комплекс полевых геофизических исследований.

Горные породы в пределах ГДЗ обладают аномальными значениями практически всех физических полей по отношению к породам блоков. Поэтому геофизические методы исследования позволяют эффективно обнаруживать и трассировать ГДЗ [3-6]. Для подтверждения наличия ГДЗ по выявленным линеаментам, необходимо выполнить комплекс полевых геофизических исследований (методика УкрНТЭЖ и ДонНТУ):

1. Двухвысотное магнитодинамическое профилирование

Выполняется с целью обнаружения геодинамических зон при помощи магнитометра МП60.

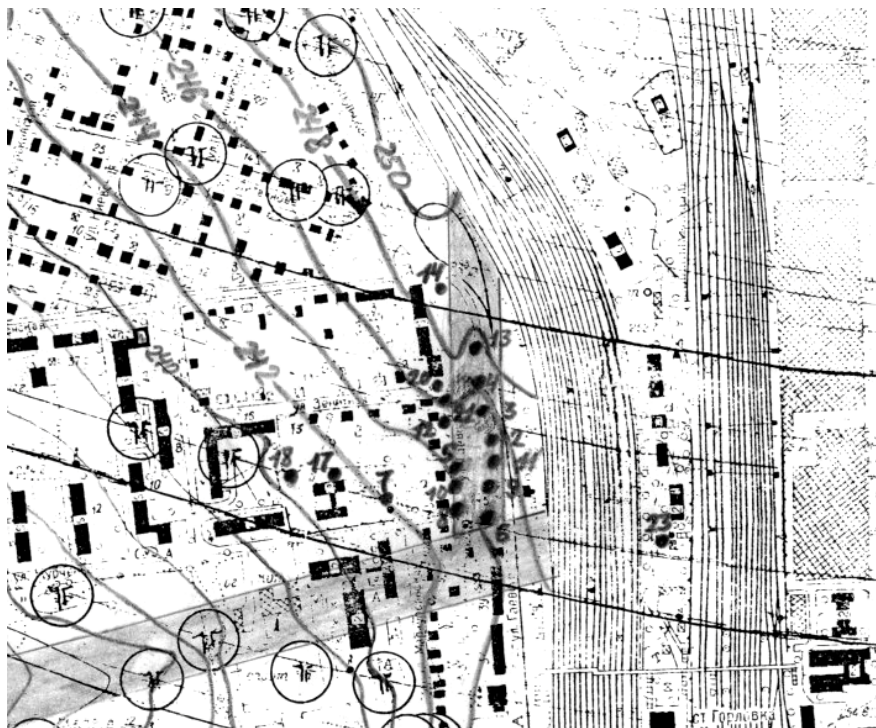


Рис. 2. Расположение дегазационных скважин в районе поселка Майский (г. Горловка, 01.09.2006г.) (М 1:1000)

2. Азимутальное структурно-геодинамическое картирование (индуктивный метод электроразведки СГДК-А)

Выполняется с целью определения направления простираения геодинамических зон при помощи прибора ЭФА (электромагнитный фиксатор анизотропии) [7].

3. Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ)

Выполняется с целью определения глубины распространения геодинамических зон при помощи стандартной электроразведочной аппаратуры ЭРА.

Затем производится камеральная обработка результатов – составление сводных геолого-геофизических карт и нанесение на план поверхности выявленных ГДЗ.

Полученные результаты исследования позволяют создать предпосылки для совершенствования методики прогнозирования мигра-

Прогноз и управление состоянием горного массива

ции метана на дневную поверхность из выработанного пространства на территории горного отвода ликвидированной шахты и, следовательно, более точно и заблаговременно определить наиболее оптимальные места заложения устьев дегазационных скважин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Защита зданий от проникновения метана/ Макеевка-Донбасс: МакНИИ, 2001. -61с.
2. Кац Я.Г., Полетаев А.И., Румянцева Э.Ф. Основы линейментной тектоники. М., «Недра», 1986.
3. Воевода Б.И., Соболев Е.Г., Русанов А.Н., Савченко О.В. Геодинамика и ее экологические проявления. Наукові праці ДонДТУ: Серія гірничо-геологічна. Вип.. 23. – Донецьк, ДонДТУ, 2001. – С. 3-10.
4. Воевода Б.И., Соболев Е.Г., Савченко О.В. Геодинамика и ее роль в устойчивом развитии регионов. Наукові праці ДонДТУ: Серія гірничо-геологічна. Вип.. 45. – Донецьк, ДонДТУ, 2002. – С. 88-93.
5. Соболев Е.Г., Кривенко В.А., Савченко О.В. Геолого-геофизическая оценка аварийной опасности грунтовых дамб (плотин) водо-, шламо-, хвостохранилищ Донбасса/ Збірка доповідей науково-практичної конференції, Т.1-Донецьк, 2001.- с.95-97.
6. Соболев Е.Г. Новые подходы к оценке техногенно-экологической безопасности эксплуатации водо-, шламо- и хвостохранилищ с использованием результатов геолого-геофизических исследований/ Современные проблемы строительства.- Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект, ООО «Лебедь», 2001.- с.58-61.
7. Панов Б.С., Тахтамиров Е.П. Новое в геолого-геофизических исследованиях// Известия высших учебных заведений, геология и разведка, 1993. - №3. – с.54-67.