

---

© А.Г. Горелов, Л.С. Кондратов,  
Б.А. Хрынин, О.А. Якушина,  
2010

УДК 622: 817:550.84

**А.Г. Горелов, Л.С. Кондратов, Б.А. Хрынин,  
О.А. Якушина**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОГЕОХИМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ УЧАСТКОВ ПОВЫШЕННОЙ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТИ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ**

*Обсуждаются возможности использования газогеохимической технологии на основе изучения эффектов сорбции-десорбции газов породами для обнаружения участков повышенной взрывоопасности на угольных шахтах.*

*Ключевые слова:* угольные шахты, прогноз зон, повышенная взрывоопасность, повышенная пожароопасность, адсорбированные газы, газогеохимическая съемка.

**Семинар № 20**

**О**бщеизвестно, что взрывы метана и угольной пыли приводят, как правило, к тяжелым последствиям, в том числе к гибели людей, а также к существенным экономическим потерям. Поэтому разработка методов, позволяющих определять места возможных взрывопожароопасных участков остается актуальной задачей.

Был проведен ряд исследований газового поля по адсорбированной форме углеводородных  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $i\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $n\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $i\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $n\text{C}_5\text{H}_{12}$  и не углеводородных газов  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , а также параметров  $\text{Eh}$ , рН-метрии по свежим сколам пород и углей. Так, на Карагандинском угольном бассейне были исследованы газовые поля по адсорбированной форме газа приповерхностных отложений и углей в пределах Кировского шахтного поля. Обнаружено, что зоны газогеохимических аномалий в угольных пластах и в приповерхностных породах оказались пространственно локализованы в одних и тех же зонах, что позволяет по газогеохимическим съемкам в припо-

верхностных отложениях выявлять наиболее потенциально взрывоопасные зоны в угольных пластах. При сопоставлении по профильным линиям распределений адсорбированных газов в породах и угольных пластах обнаружилось четкое совпадение зон высоких содержаний газов в углях и в приповерхностных отложениях. Такой эффект наблюдается только по адсорбированной форме газа, которая дает надежную информацию о развитии газового поля на объекте. По свободной форме газа такого совпадения газовых полей не обнаруживается, т.к. газы свободной формы высоко подвижны, могут быстро менять свое пространственное распределение. Следовательно, адсорбированная форма газа приповерхностных отложений может отражать особенности развития газового поля в угольных пластах, а в результате анализа распределения последнего возможно определять потенциально пожаро-взрывоопасные участки, и принятие своевременных превентивных мер будет способствовать обеспечить

уменьшению возможных взрывов на шахтных полях.

С целью подтверждения гипотезы о формировании газового поля в углях за счет их сорбционной способности и активности глубинного дыхания Земли, а не процессами образования газов в углях при их метаморфизме исследовались угли Донбасса: для разных стадий метаморфизма определены уровни концентраций УВГ<sub>адс</sub> и его состава. Установлено, что наиболее высокой адсорбционной способностью обладают угли стадии «Г» (МК<sub>2</sub>), а наименьшей – стадии «ОС» (МК<sub>4-5</sub>). Состав газа последовательно меняется от высокого содержания легких гомологов CH<sub>4</sub> в углях стадии «Д» (МК<sub>1</sub>), последовательного убывания предельных гомологов от C<sub>2</sub> к C<sub>5</sub> с очень низкой долей непредельных гомологов и почти одинаковые доли предельных и непредельных гомологов CH<sub>4</sub> в углях стадии метаморфизма «ОС» (МК<sub>4-5</sub>) и высокой долей iC<sub>5</sub>H<sub>12</sub> – около 10%. При исследовании газов в районе г. Ростова-на-Дону по разрезу скважины Е-4096 зафиксировано резкое изменение состава УВГ<sub>адс</sub> в угольном пласте по сравнению с со-

ставом УВГ<sub>адс</sub> подстилающих и перекрывающих пластов. Наиболее высокий уровень концентраций УВГ<sub>адс</sub> – около 6 см<sup>3</sup>/кг, фиксируется в угольном пласте; это позволяет сделать вывод, что глубинное дыхание пронизывающее всю толщу, наиболее активно задерживается (адсорбируется) в угольном пласте. Состав и уровень концентраций УВГ<sub>адс</sub> этого угля соответствует стадии «Д» (МК<sub>1</sub>). При сингенетичном образовании УВГ в этом угольном горизонте перекрывающие его песчаники должны были иметь существенное подобие состава и уровня концентраций, причем резко отличались бы от газов подстилающих пластов, однако этого не наблюдается.

Таким образом, геохимические поля адсорбированных газов приповерхностных отложений могут способствовать оконтуриванию зон с повышенной газонасыщенностью углей, а проведенные исследования показали, что изучение эффектов сорбции-десорбции газов породами является перспективным для выявления участков потенциальной взрывоопасности на угольных шахтах. **ГИАБ**

*Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства по науке и инновациям.*

### **Коротко об авторах**

Горелов А.Г. – к.г.-м.н., ученый секретарь ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем,  
Кондратов Л.С. – к.г.-м.н., в.н.с. ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем,  
Хрынин Б.А. – к.т.н., в.н.с ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем,  
Якушина О.А. – к.г.-м.н., с.н.с. ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем,  
[a\\_gorelov@geosys.ru](mailto:a_gorelov@geosys.ru)

