

**ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТРУКТУРНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ УГЛЕЙ ДОНЕЦКО-МАКЕЕВСКОГО РАЙОНА
(НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ КИРОВСКАЯ)**

В умовах Донецько-Макіївського району існує значима кореляційна залежність між виходом летючих та кількістю парамагнітних центрів у зразках вугілля, а також коефіцієнтом їх пасивації. Отримані рівняння регресії дозволяють оцінити параметри, що вивчаються.

**IMPACT OF GEOLOGICAL FACTORS ON THE COALS STRUCTURAL
PROPERTIES OF DONETSK-MAKEYEVSKYI REGION
(KIROVSKAYA MINE CASE STUDY)**

There is a significant correlation between the volatiles output and the number of paramagnetic centers in coal samples, as well as their passivation coefficient for the coals of Donetsk-Makeyevskiy Region. The obtained regression equations can be used for evaluation of the parameters under study.

Добыча метана в Донецком бассейне может существенно увеличить энергетический потенциал Украины. Основная масса его содержится в угольных пластах в сорбированном состоянии. Поэтому для решения целого ряда задач, связанных с разведкой и промышленной добычей метана на каменноугольных месторождениях, очень важно изучать сорбционные свойства угля. Исследования, проведенные в ИГТМ НАН Украины, установили возможность использования метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для оценки сорбционной способности углей [1, 2].

Парамагнитные свойства угля связаны с особенностями строения электронной структуры вещества, сформированной под влиянием геохимических, тектонических и технологических процессов. Тектонические и техногенные процессы приводят к активизации механохимических реакций, деструкции угольного вещества по цепному свободнорадикальному механизму, результатом чего является увеличение концентрации ПМЦ и изменение их физико-химических свойств.

Для оценки предельной сорбционной способности угольного вещества используются структурные показатели, определяемые методом ЭПР: концентрация парамагнитных центров (ПМЦ) в образце и коэффициент пассивации ПМЦ. Показатель концентрации ПМЦ характеризует структурно-химические особенности органической массы углей [3], а коэффициент пассивации – процентное содержание в угле парамагнитных центров способных к физическому (сорбционному) взаимодействию с газами [4].

Объектом изучения исследований являлись угольные пласты шахты Кировская (Донецко-Макеевский район). Цель исследований предполагала выяснение закономерностей изменения показателей, определяющих структурные особенности углей Донецко-Макеевского (концентрации ПМЦ и коэффициента их

пассивации), установление возможных взаимосвязей ними и некоторыми геологическими факторами. Характер изменения изучаемых величин (глубины отбора проб, выхода летучих веществ, количества парамагнитных центров, коэффициента пассивации) по угольным пластам шахты Кировская иллюстрируют рисунки 1 и 2.

Анализ схем распределения изучаемых параметров по площади угольных пластов на поле шахты Кировская позволил сделать вывод о том, что области минимальных глубин отбора проб, максимальных значений выхода летучих, максимальных значений концентрации парамагнитных центров совпадают.

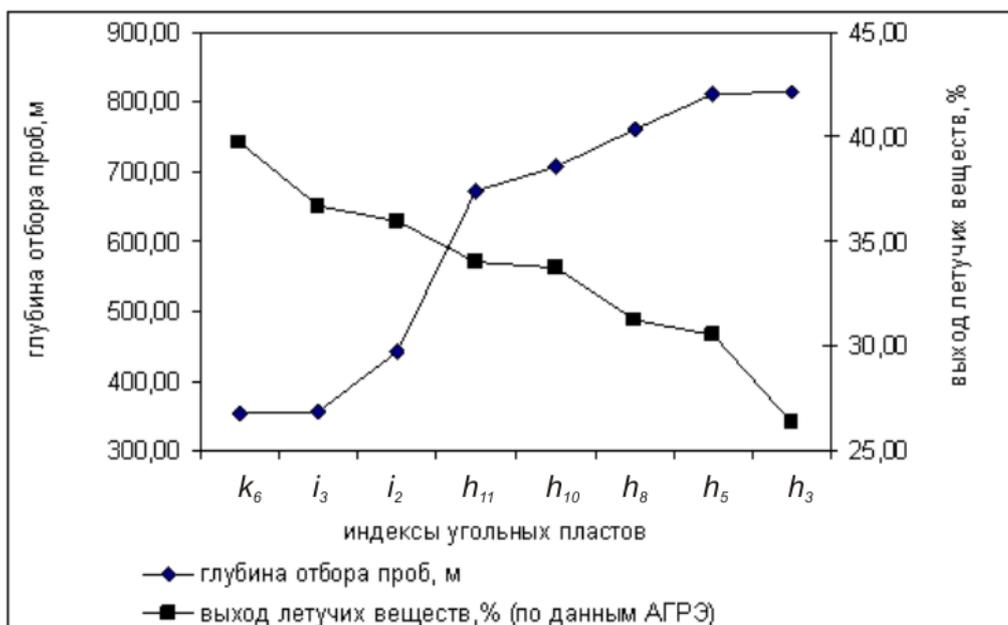


Рис. 1 – Средние значения глубины отбора проб и выхода летучих по угольным пластам шахты Кировская

Для количественного анализа взаимосвязи изучаемых параметров использовались методы статистического анализа – корреляционный и регрессионный.

Коэффициенты корреляции между значениями глубины отбора проб и значениями коэффициента пассивации ПМЦ не значимы. Коэффициент корреляции между глубиной отбора проб и количеством парамагнитных центров значим [5] и равен 0,42.

Между значениями выхода летучих веществ и глубиной отбора проб существует обратная корреляционная связь с коэффициентом корреляции, равным - 0,46.

Значимыми оказались коэффициенты корреляции между выходом летучих веществ и количеством парамагнитных центров в углях, коэффициентом пассивации (рис. 3, 4). Значения коэффициента корреляции равны -0,68 и -0,57. Для пласта h_3 эти значения возрастают до -0,82 и -0,80 (рис. 5, 6). Несмотря на небольшое количество измерений, коэффициенты корреляции значимы [2]. Уравнения линии регрессии могут быть использованы для оценки концентрации парамагнитных центров в углях, коэффициента пассивации ПМЦ по известным значениям выхода

летучих. Для смешанной выборки по данным пластов h_3 и h_8 значения коэффициентов корреляции тоже высоки -0,73 и -0,65 соответственно.

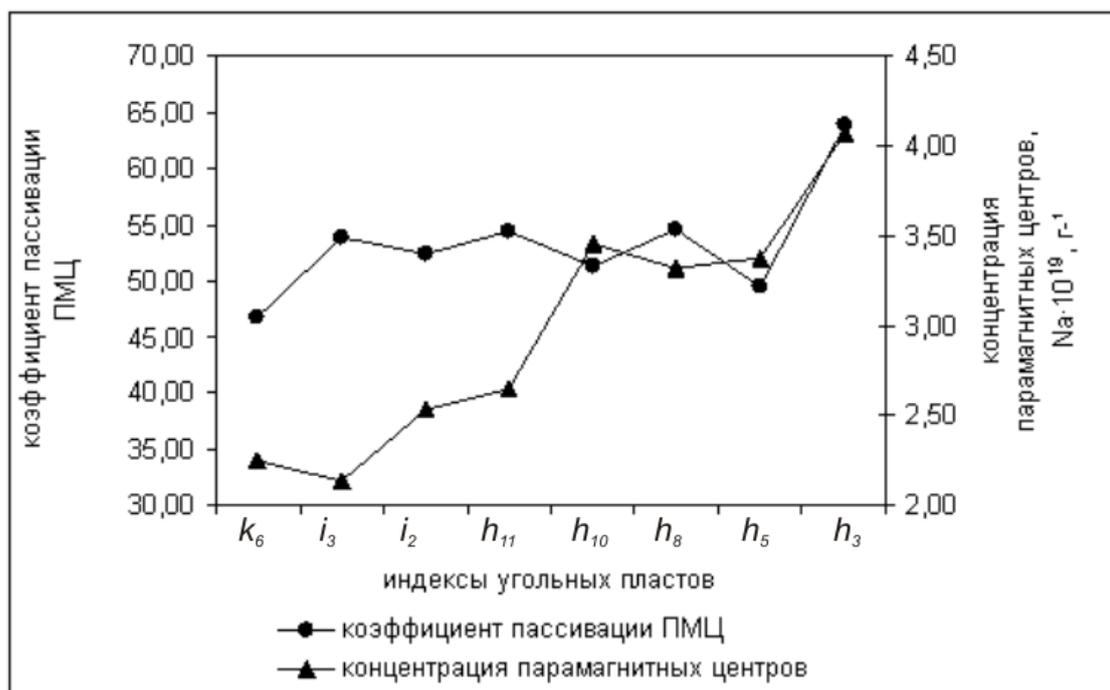


Рис. 2 – Средние значения концентрации ПМЦ и коэффициента их пассивации по угольным пластам шахты Кировская

Необходимо отметить, что для угольных пластов h_3 и h_8 отмечается прямая корреляционная зависимость между глубиной отбора проб и выходом летучих, что может быть обусловлено восстановленностью углей [6].

В результате проведенного корреляционного анализа были установлены тесные корреляционные связи между выходом летучих веществ (геологический фактор) и концентрацией парамагнитных центров в угольных пробах и коэффициентом их пассивации. Полученные уравнения регрессии могут быть использованы для оценки перечисленных параметров для условий шахты Кировская Донецко-Макеевского района.

Очень важным является тот факт, что с помощью структурных показателей угля (концентрации парамагнитных центров и коэффициента пассивации) могут быть рассчитаны значения их предельной сорбционной способности (1, 2, 4, 7). Для решения целого ряда задач, связанных с разведкой и промышленной добычей метана на каменноугольных месторождениях, очень важно изучать сорбционные свойства угля, т.к. основная масса его содержится в угольных пластах в сорбированном состоянии.

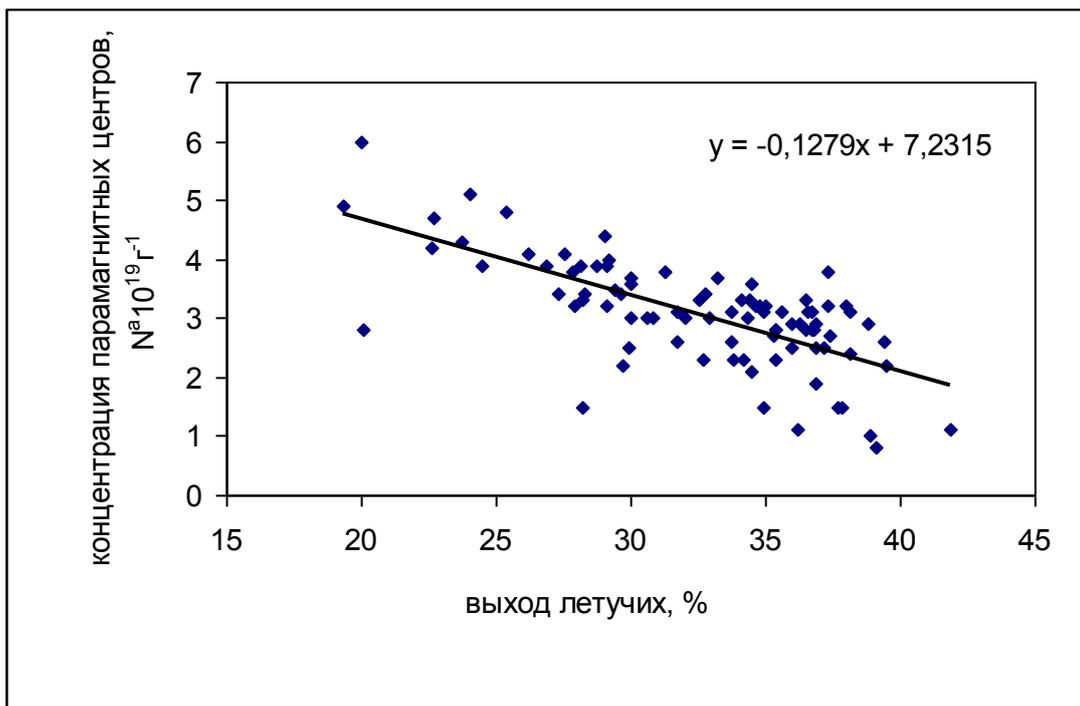


Рис. 3 – График зависимости концентрации парамагнитных центров от выхода летучих (поле шахты Кировская, по данным ИГТМ) $k = - 0,68$

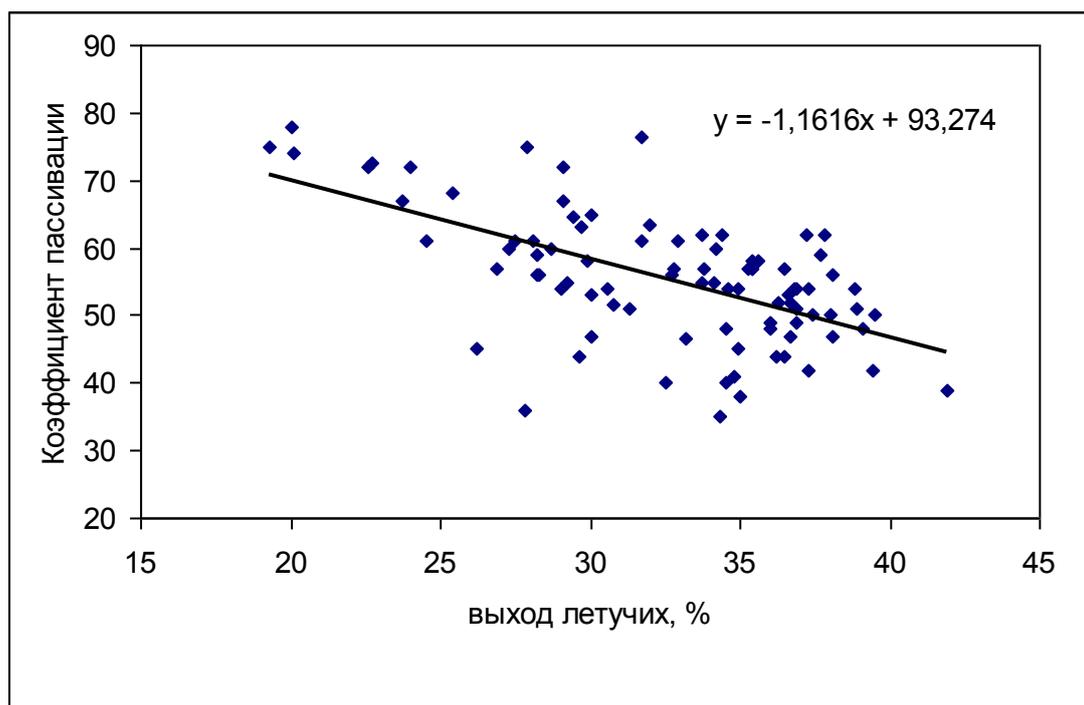


Рис. 4 – График зависимости коэффициента пассивации от выхода летучих (шахта Кировская, по данным ИГТМ) $k = - 0,57$

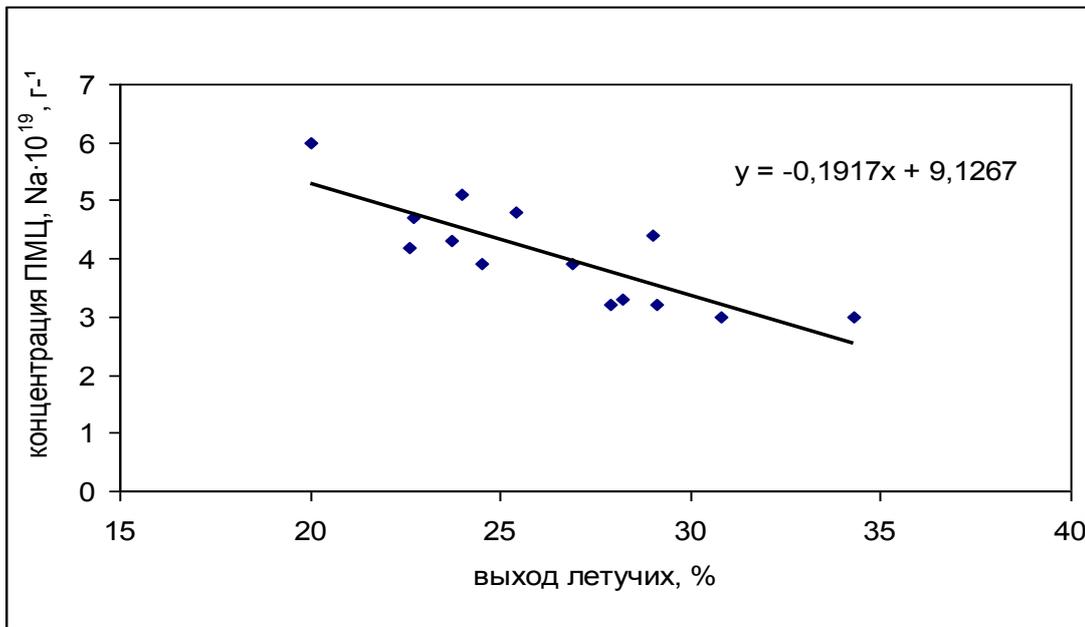


Рис. 5 – График зависимости концентрации ПМ₁₀ от выхода летучих (пласт h_3) $k = -0,82$

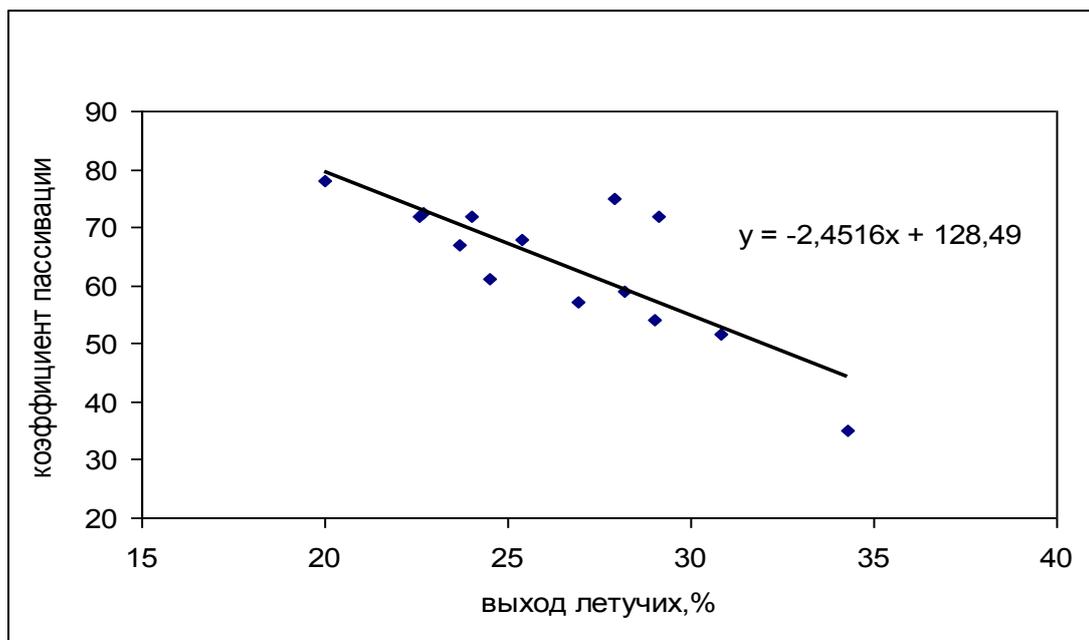


Рис. 6 – График зависимости коэффициента пассивации от выхода летучих (пласт h_3) $k = -0,80$

Полученные данные свидетельствуют о перспективности структурных исследований при изучении и оценке сорбции углей, что имеет существенное значение для решения задач, связанных с разведкой и добычей метана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукинов В. В. О возможности оценки сорбции выбросоопасных углей Донбасса методом электронного парамагнитного резонанса / В. В. Лукинов, В. А. Гончаренко, А. В. Бурчак // Геотехническая механика: Меж. вед. сб. научн. тр. / ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск.– 2000. – Вып. № 17.– С. 104 – 109.

2. Рекомендации для оценки перспективности добычи угольного газа на участке Северо-Родинский - 2 по теме № 956 «Определение сорбционных свойств угля и петрографических характеристик вмещающих песчаников для оценки возможности добычи угольного газа на участке Северо-Родинский-2»:– Днепропетровск, ИГТМ НАН Украины, 2000. – 38 с.

3. Алексеев А. Д. Радиофизика в угольной промышленности / А. Д. Алексеев, В. Е. Зайденварг, В. В. Снолицкий, Е. В. Ульянова. – М. : Недра, 1992. – 184 с.

4. А.с. №1679325, СССР. МКИ⁴.GOI N24/10. Способ анализа углей методом ЭПР / А. С. Поляшов, В. Е. Забигайло, А. В. Бурчак, Н. И. Насос (СССР).– опубл. 16.04.1991. Бюл. '3.

5. Методическое руководство по практической обработке геологических данных статистическими методами. Красноярск, Красноярское геологическое управление, 1969. – 107 с.

6. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР, т. 1. – М. : Госгортехиздат, 1963. – 110 с.

7. Лукинов В. В. Перспективы определения сорбционных свойств угля методом электронного парамагнитного резонанса / В. В. Лукинов, В. А. Гончаренко, А. В. Бурчак // Уголь Украины. – 2001. – №6. – С.44 – 46.

УДК 553.08:519.24

Вед. инж. Т. М. Дрожжа
(ИГТМ НАН Украины)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

В статті розглянуті математичні методи, необхідні для дослідження геологічних матеріалів, одним з яких є легко реалізуемий числовий метод послідовних наближень.

THE MATHEMATICAL METHODS TO USE FOR INVESTIGATIONS OF GEOLOGICAL MATERIAL

In the article it is suggested to mathematical methods for investigation of geological material, the solution can be found by the numeric method of consecutive approximations.

В последнее время с одной стороны резко выросло количество геологической информации, полученной при поисках и разведке месторождений и, в связи с изменением направлений геологоразведочных работ, требующей новой переинтерпретации, с другой – увеличилось количество разных методик исследования геологических объектов. Классические методы интерпретации огромного и разнопланового материала уже не дают необходимого эффекта; и чем сложнее геологическая задача, тем более сложные логические построения используются для ее решения. Поэтому решение геологических задач настойчиво требует обоснования и применения для каждой геологической информации обоснованных математических методов.

Одним из основных показателей при интерпретации любых геологических данных считается корреляционная связь, но определение ее можно считать чисто технической и промежуточной операцией. В то время как для окончательных выводов, т.е. получения уравнения связи, необходимо рассмотреть и выявить все взаимоотношения в изучаемых процессах и состояниях. Кроме того, даже получив такую связь, неизвестно, что является причиной, а что – следствием; происходят процессы параллельно, либо влияет еще какая-то третья сила. Задача состоит в такой обработке экспериментальных данных, при которой по возможности точно была бы отражена тенденция зависимости y от x и возможно полностью ис-