

УДК 550.8.05

## К АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА ГАЗОНОСНОСТИ УГЛЕНОСНЫХ ТОЛЩ ДОНБАССА НА БАЗЕ ФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Савченко А. В., Майборода А. А., Иванов Л. А.,  
Шурховецкий С. А.

(УкрНИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

*Наводится характеристика автоматизованого оброблення інформації за кількісною оцінкою сорбованої метаноносності вугленосних товщ і вільного метану в поровому просторі пісковиків за допомогою програмування на VBA в програмі Excel.*

*Computer-aided data processing by quantitative assessment of occluded methane content in coal-measure sequences and free methane in pore space of sandstones with the help of MS Excel VBA-programming is described.*

Оценка газоносности угленосных толщ, на основании которой принимаются решения о добыче метана, дегазации шахт и проведению мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу, является актуальным вопросом для любого угледобывающего бассейна. В 2009 г. в УкрНИМИ НАН Украины были завершены исследования по разработке основ методологии количественной оценки газоносности угленосных толщ на базе фациально-геотектонического метода формационного анализа [1–3].

Количественная оценка метаноносности производится с целью решения следующих задач:

– оценка сорбированной метаноносности угленосных толщ, в том числе отдельно для угольных пластов вмещающих пород и углепородного массива в целом;

– оценка содержания свободного метана в поровом пространстве песчаников, в том числе отдельно для средне- и мелкозернистых.

С целью автоматизации решения таких задач и повышения эффективности практического использования предложенной методологии в УкрНИМИ был разработан макрос «Газоносность», который находится в файле «Газоносность.xls».

Обобщенная схема расчета приведена на рисунке 1.

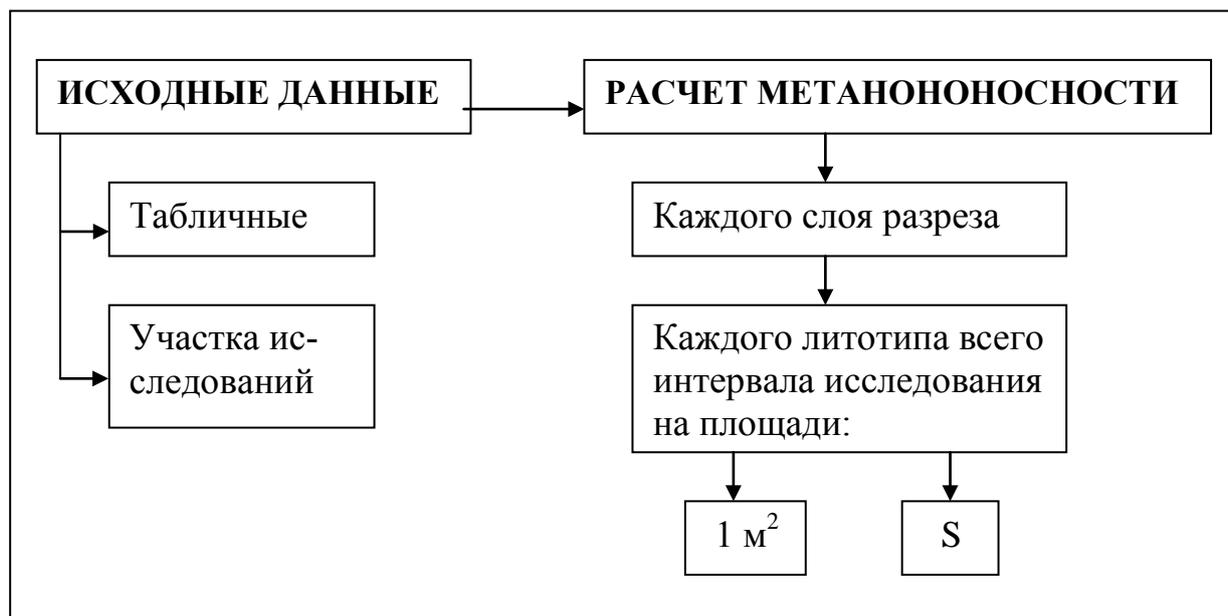


Рис. 1. Обобщенная схема расчета метаноносности угленосных толщ

1. Исходными данными для решения этих задач являются:

- зона эпигенеза пород (метаморфизма углей) в пределах исследуемого интервала разреза;
- глубина нижней границы зоны эпигенеза пород (метаморфизма углей);
- таблица глубин границ слоев (Н, м) с номером литотипа каждого слоя в соответствии с классификацией, которые заносятся на лист Excel «Расчет» в первые две колонки (рис. 2);

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Послойная метаноносность геологического разреза угленосной толщи								
3			Мощность	Метаноносность				Общая	Ндоинв, М
4	Н, м	№ литотипа	ь слоя М, М	Сорбированная		Свободная*			
5				Г, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Г*М, м <sup>3</sup>	Г, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Г*М, м <sup>3</sup>		
6	1124								
7	1125	1	1.0	15.6	15.6			15.6	4325.0
8	1126	6	1.0	7.49	7.49			7.5	4326.0
9	1126.5	4	0.5	0.55	0.275			0.3	4326.5
10	1129	3	2.5	0.45	1.125	1.81	4.5	5.6	4329.0
11	1129.5	4	0.5	0.55	0.275			0.3	4329.5
12	1130.5	1	1.0	15.6	15.6			15.6	4330.5
13	1132	6	1.5	7.49	11.235			11.2	4332.0
14	1133.5	4	1.5	0.55	0.825			0.8	4333.5
15	1137	2	3.5	0.36	1.26	2.93	10.3	11.6	4337.0
16	1139.5	3	2.5	0.45	1.125	1.82	4.6	5.7	4339.5
17	1146.5	4	7.0	0.55	3.85			3.9	4346.5
18	1149.5	0	3.0						4349.5

\*) при расчете свободного метана учитываются морские песчаники, для которых устанавливается индекс «ПММ» и номер литотипа 30.

Рис. 2. Фрагмент листа Excel «Расчет» с исходными данными глубин границ слоев, номером литотипа каждого слоя и результатами расчета метаноносности по слоям на площади 1 м<sup>2</sup>

– номер колонки, содержащей данные о газогенерационном потенциале определенных пород конкретного угленосного района (площади) из таблицы листа Excel «Газ1м3» (Г, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>) или «Газ1м3(Доинверс)» (Г, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>);

– если исследуемый участок (шахтное поле) входит в угленосный район, не представленный в настоящем документе можно использовать приложение Ж для грубой оценки или рассчитать территориальный коэффициент (см. раздел 6) с последующим составлением необходимой таблицы и ввести в дополнительную колонку на листе Excel «Газ1м3», присвоив ей следующий номер по порядку;

– размер оцениваемой площади S в км<sup>2</sup>.

2. Порядок работы с макросом:

а) открыть файл «Газоносность»;

- б) на лист Excel «Расчет» в первые две колонки с шестой строки занести данные глубины границы слоя и номер литотипа;  
в) после запуска макроса на экране появляется окно «Газоносность» (рис. 3);

Рис. 3. Окно макроса «Газоносность»

- г) в верхнюю половину окна ввести:
- интервал глубин (Нмин и Нмакс) разреза для оценки метаноносности;
  - площадь  $S$  в  $\text{км}^2$ ;
  - отметить стадию метаморфизма угля;
  - напротив выделенной стадии ввести глубину нижней границы стадии;

– номер колонки с данными метаноносности  $1\text{м}^3$  каждого литотипа из таблицы, приведенной на листе Excel «Газ1м3»;

д) расчет введенных данных осуществляется нажатием кнопки «Метаноносность». Результаты расчета для всего массива горных пород выведутся в нижней части окна. На листе «Расчет» выводятся как окончательные, так и промежуточные результаты расчета (рис. 4);

	К	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	Метаноносность литотипов геологического разреза угленосной толщи											
2												
3	Литотип											
4		м	уг	пс	пм	ал	ар	ау	па	пр	аа	все
5	Литотип	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0-9
6	Количество пластов	5	5	3	2	9		4		1		29
7	Суммарная мощность	11.0	5.0	15.5	5.0	23.0		4.5		4.5		68.5
8	Сорбированная метаноносность											
9	Г, м3/м3		15.60	0.36	0.45	0.55	1.20	7.49	0.50	0.73	0.87	
10	Гм=Г*SumM, м3	0.0	78.0	5.6	2.2	12.6	0.0	33.7	0.0	3.3	0.0	135.4
11	На всю площадь Гм*S, млн. м3	0.0	156.0	11.2	4.4	25.2	0.0	67.4	0.0	6.6	0.0	270.8
12	Свободная метаноносность песчаников											
13	Г, м3/м3			1.8	3.0							
14	Гм=Г*SumM, м3			9.1	46.9							56.0
15	На всю площадь Гм*S, млн. м3			18.2	93.8							112
16	Сорбированная + Свободная метаноносность											
17	На всю площадь Гм*S, млн. м3		156	29.4	98.2	25.2	0	67.4	0	6.6	0	382.8

Рис. 4. Фрагмент листа Excel «Расчет» с результатами расчета метаноносности по литотипам

ж) закрытие макроса осуществляется нажатием кнопки в верхнем правом углу окна «Газоносность».

3. Расчет доинверсионного газогенерационного потенциала исследуемого массива горных пород проводится аналогично описанному с включением соответствующей колонки из листа Excel «Газ1м3(Доинверс)».

4. Программа автоматизированной обработки информации для оценки метаноносности угленосных толщ приведена в приложении к разрабатываемым в УкрНИМИ НАН Украины «Мето-

дическим рекомендациям по оценке газоносности угленосных толщ Донбасса на базе формационного анализа».

Таким образом, при практическом автоматизированном расчете газогенерационного потенциала угленосных толщ необходимо руководствоваться следующими положениями.

1. Для автоматизации расчета газоносности разработан макрос «Газоносность» в компьютерной программе Excel в файле «Газоносность.xls».

2. Вспомогательные исходные данные (табличные данные газоносности по отдельным регионам Донецкого бассейна) расположены на вспомогательных листах файла «Газоносность.xls».

3. Исходными данными для оценки газоносности являются литологический разрез с глубиной забоя и номером литотипа каждого слоя интервала исследования.

4. После выполнения расчета на листе «Расчет» приводятся исходные данные, промежуточные и окончательные результаты расчета газоносности, что позволяет оценить вклад как отдельных слоев, так отдельных литотипов в общее количество газа исследуемого интервала.

5. Использование разработанного макроса значительно ускоряет и облегчает расчет газогенерационного потенциала угленосных толщ Донбасса.

## **СПИСОК ССЫЛОК**

1. Майборода А. А., Иванов Л. А., Анциферов В. А., Голубев А. А. Оценка газогенерационного потенциала угленосных толщ Донбасса на базе формационного анализа / Зб. наук. пр. УкрНДМІ НАНУ. – Донецьк, 2009. – № 5, ч. 1 – С. 285-305.
2. Майборода А. А., Иванов Л. А., Анциферов В. А., Шурховецкий С. А. Оценка современной газоносности угленосных толщ Донбасса на базе формационного анализа / Зб. наук. пр. УкрНДМІ НАНУ. – Донецьк, 2010. – № 6. – С. 140-151.
3. Майборода А. А., Иванов Л. А., Анциферов В. А., Савченко А. В. К основам методологии оценки газоносности угленосных толщ Донбасса на базе формационного анализа / Зб. наук. пр. УкрНДМІ НАНУ. – Донецьк, 2010. – № 7. - С. 6-10.