© К.Д. Лукин, 2008

УДК 622:681.31

К.Д. Лукин

ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Для прогнозирования газовыделения из выработанного пространства при эксплуатации современных высокопроизводительных механизированных комплексов разработана модель оценки газовой обстановки в выемочном участке на основе результатов шахтных наблюдений в выемочном участке 1-1-5-1 шахты «Тайжина». Входными параметрами модели были приняты:

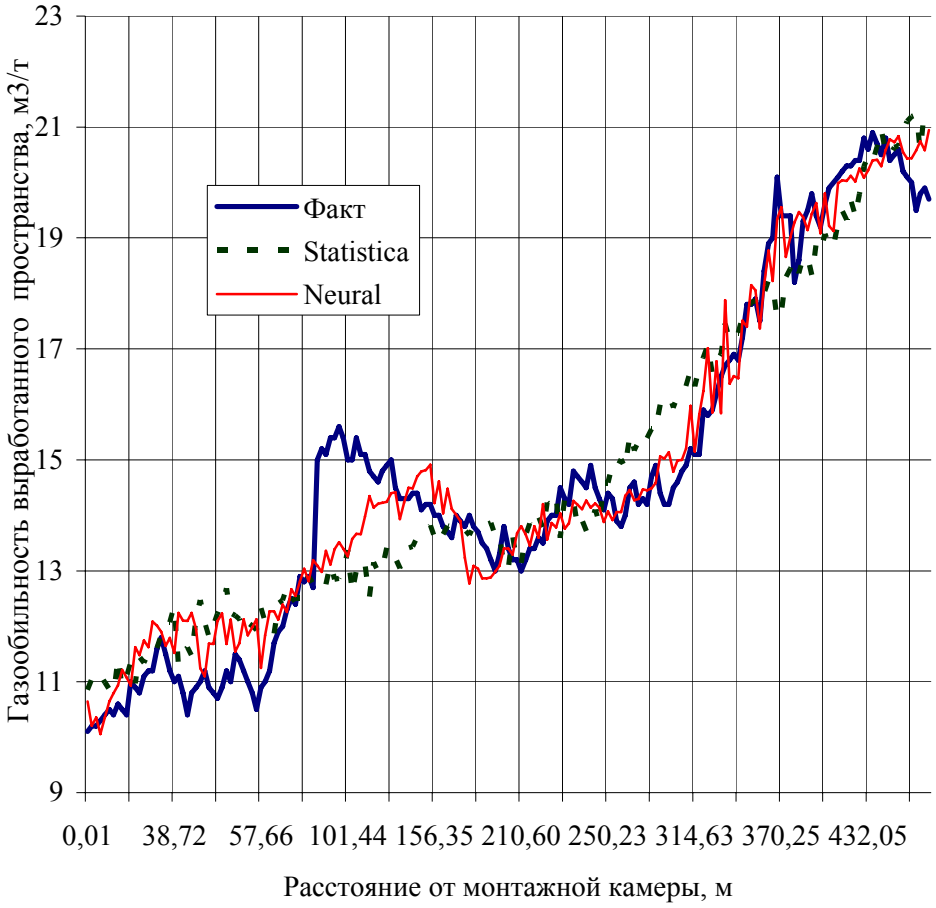
- газообильность пласта q, м^3/т;
- расстояние от монтажной камеры до лавы l, м;
- скорость подвигания очистного забоя v, м/сут;
- суточный объем добычи A, т/сут.

В качестве выходного параметра принято газовыделение из выработанного пространства в очистной забой $q_{в.п}$, м^3/т.

На первом этапе для обработки данных была использован пакет компьютерных программ *STATISTICA*. Для обработки данных был задействован

Сводная выборка результатов моделирования газовыделения в выработанное пространство с использованием статистических методов и реализаций систем искусственного интеллекта в среде Matlab 6.xx

Газообильность пласта, м^3/т	Расстояние от монтажной камеры, м	Скорость подвигания лавы, м/сут	Добыча, т/сут	Газовыделение в выработанное пространство, м^3/т добычи			
				факт	Statistica	*fuzzy*-модель	Нейросетевая модель
3,8	40,23	1,0	1000	10,4	11,6	10,8	12,1
3,8	59,69	2	2000	11,9	12,4	11,9	12,1
4,6	101,44	3,2	3200	15,0	13,3	13,8	13,3
5,4	121,75	3	3000	14,9	13,2	14,7	14,3
7,1	169,15	3,2	3200	13,6	13,8	13,9	14,1
9,1	207,55	3,2	3200	13,2	13,4	13,4	13,3
9,6	250,23	3,2	3200	14,4	14,6	13,7	14,07
9,8	298,63	3,35	3350	14,5	15,9	14,9	14,8
9,6	351,03	3,2	3200	17,8	17,6	17,2	17,4
10	401,85	3	3000	19,9	18,8	19,9	19,2
9,5	470,35	3	3000	19,5	20,5	20,9	20,6
9,8	452,35	3	3000	20,4	21,2	20,9	20,8



Результаты моделирования газовыделения в выработанное пространство

модуль «Множественная регрессия», включающий возможность пошаговой регрессии. Основные результаты формирования зависимости приведены в таблице.

На основе анализа результатов наблюдений по 149 забое-суткам была получена зависимость вида

$$q_{в.п} = -0,65q + 0,03l - 0,1v + \\ +0,0003A + 12,68.$$

Результаты моделирования процесса метановыделения в выработки выемочного участка 1-1-5-1 шахты «Тайжина» в Кузбассе приведены на рисунке и в таблице. Коэффициент корреляции расчетных и фактических данных для регрессионной модели составил 0,942.

На втором этапе для создания модели был привлечен математический аппарат нейронных сетей.

Результаты моделирования газовыделения в выработанное пространство с использованием нейросетевой модели приведены в таблице. Коэффициент корреляции расчетных и фактических данных для нейросетевой модели составил 0,972.

На основе анализа графиков (рисунок) установлено, что наиболее перспективным для прогноза метановыделения выемочного участка является аппарат нейронных сетей, позволяющий проводить оценку влияния технологических факторов на газовыделение в выработанное пространство при отработке пологих пластов.

По результатам статистической обработки фактических данных по 149 забое-суткам установлено, что скорость подвигания очистного забоя является одним из технологических факторов, определяющих параметры газовыделения в выработанное пространство, однако все рассмотренные модели ориентированы на среднее значение скорости подвигания и не учитывают ее вариацию.

1) Свойства угля и вмещающих пород во многом определяют параметры процессов газовыделения и газовой динамики, однако статистические модели и модели на основе искусственного интеллекта не позволили в полной мере учесть эти свойства.

2) Вследствие постоянства длины очистного забоя на основе наблюдений в котором формировались модели оценки влияния технологических факторов на газовыделение введение данной переменной во множество входных параметров не дало положительного результата.

3) Оптимальной для исследования влияния технологических параметров на газовыделение является модель на основе уравнения газового баланса с учетом динамики объема выработанного пространства и последовательности обрушений породных слоёв кровли. ГИАБ

Коротко об авторах

Лукин К.Д. – кандидат технических наук, доцент, кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых», Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк.

Статья представлена Сибирским государственным индустриальным университетом.