

Маргарита Муратовна Цаболова

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), доцент, кандидат технических наук, Россия, Владикавказ, e-mail: mtsabolova@mail.ru

Ирина Николаевна Гудиева

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), старший преподаватель, Россия, Владикавказ, e-mail: i.goudieva@yandex.ru

Залина Элгуджаевна Маковозова

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), кандидат геолого-минералогических наук, Россия, Владикавказ, e-mail:

Возможность использования геометрического моделирования для определения элементов залегания залежей в недрах земли

Аннотация. Рассмотрено одно из направлений применения приемов инженерной геометрии для решения горно-геологических задач, основанного на геометрическом моделировании. Геометрическое моделирование горно-геологических объектов, характеризующихся сложными пространственными формообразованиями, позволяет выполнить их математическое описание и использовать для решения различных инженерных задач системы автоматизированного проектирования, что значительно сокращает затраты на натурные исследования.

Ключевые слова: геометрическое моделирование, пластообразная залежь, автоматизация проектирования.

Margarita M. Tsabolova

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), PhD, Associate professor, Russia, Vladikavkaz, e-mail: mtsabolova@mail.ru

Irina N. Goudieva

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Senior lecturer, Russia, Vladikavkaz, e-mail: i.goudieva@yandex.ru

Zalina E. Makovozova

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), PhD, Associate professor, Russia, Vladikavkaz, e-mail: geologistik@bk.ru

The possibility of using geometric modeling to determine the elements of deposits in the earth

Abstract. One of the directions of application of engineering geometry techniques for solving mining and geological problems based on geometric modeling is considered. Geometric modeling of mining and geological objects characterized by complex spatial formations allows to perform their mathematical description and use computer-aided design systems to solve various engineering problems, which significantly reduces the cost of field research.

Keywords: geometric modeling, reservoir formation, design automation.

Одним из направлений инженерной геометрии является применение приемов начертательной геометрии, основанное на геометрическом моделировании для решения горно-геологических задач. Геометрическое моделирование горно-геологических объектов позволяет выполнить их математическое описание и использовать для решения различных инженерных задач системы автоматизированного проектирования, что значительно сокращает затраты на натурные исследования.

Анализируя объекты горного производства с геометрической точки зрения, можно заметить, что они характеризуются сложными пространственными формообразованиями [1], которые состоят как из многогранных поверхностей, так и разнообразных поверхностей вращения. Форма залежей

полезных ископаемых определяется рядом геологических факторов, такими как генезис месторождения и факторы тектонического характера.

С помощью геометрического моделирования и методов прикладной геометрии довольно точно определяются метрические параметры залежей полезных ископаемых пластообразной и случайной формы. Алгоритмы решения горно-геологических задач через геометрическое моделирование позволяют отнести их в систему автоматизированного проектирования [2], что предопределяет точную оценку запасов полезных ископаемых, подлежащих разработке.

Построение геометрической модели дает возможность более точно представить пространственную форму залежи, а также выяснить взаимосвязь

пендикулярно к горизонтальному следу плоскости проводим линию наибольшего наклона BC и определяем угол падения пласта β .

Простираение пласта определяется пространственной ориентацией горизонталей плоскостей P и Q или расположением горизонтальных следов этих плоскостей. В данном случае простираение пласта определено углом φ (угол между осью ординат и горизонтальным следом плоскости лежачего бока).

На рис. 3 представлен алгоритм определения элементов залегания пластообразной залежи с помощью геометрического моделирования [7, 8, 9].

Входные данные:

- Блок залежи полезного ископаемого пластообразной формы (следы плоскостей висячего и лежачего боков P и Q)

Выходные данные:

- угол падения пласта β ,
- угол простираения φ ,
- мощность пласта.

Приведенные примеры определения элементов залегания пластообразных залежей, имеющих различную пространственную ориентацию, показывают возможность и обоснованность решения подобных горно-геологических задач с помощью геометрического моделирования с последующим использованием полученных алгоритмов для их автоматизированного решения.

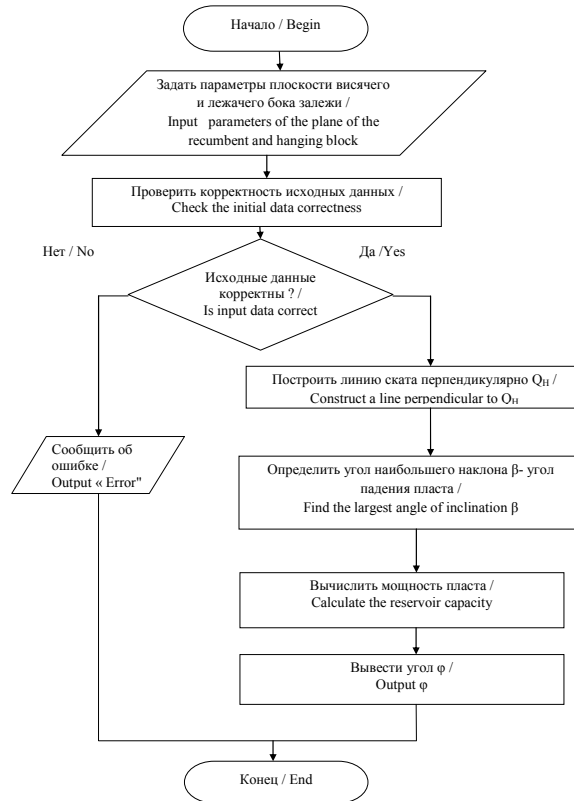


Рис. 3. Алгоритм определения элементов залегания пластообразной залежи

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломоносов Г.Г. Горная квалиметрия. – М.: Московский государственный горный университет, 2007. 194 с.
2. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование. – Издательство ДМК Пресс, 2020. 406 с.
3. Гуриев Т.С., Хазеева И.С., Гуриев Г.Т. Аппроксимация поверхностей случайной формы к закономерным. – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт, 2000. 212 с.
4. Гуриев Т.С., Дзугкоев Р.М., Македонова Л.Н. Приложение приемов начертательной геометрии в горном деле и геологии. – М.: Недра, 1993. 250 с.
5. Филиппов П.В. Начертательная геометрия многомерного пространства и ее приложения. – Изд-во: URSS, 2020. 282 с.
6. Гуриев Т.С., Цаболова М.М., Гудиева И.Н. Приложение приемов начертательной геометрии в горном деле. – San Francisco: B&MPublishing, 2019. 38 с.
7. Боресков А.В., Шикин Е.В. Компьютерная графика. – М.: Издательство Юрайт, 2019. 219 с.
8. Гуриев Т.С., Цаболова М.М. Об одной возможности САПР при решении задачи оконтуривания залежи полезных ископаемых случайной

- формы // Устойчивое развитие горных территорий. 2012. № 4. С. 5–8.
9. Гуриев Т.С., Цаболова М.М., Калинин А.В. Возможность использования геометрического моделирования для решения с помощью САПР некоторых задач тектонического характера по столбу керна // Устойчивое развитие горных территорий. 2016. № 3. С. 255–261.
10. Целигорова Е.Н. Современные информационные технологии и их использование для исследования систем автоматического управления // Инженерный вестник Дона, 2010. № 3. <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2010/222>
11. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Издательство Академия, 2012. 224 с.
12. Huanling Wang, Hohai Univ., Weiya Xu. 3-D Geological Visual Model and Numerical Model Based on the Secondary Development Technology of CAD // Software Engineering (WCSE), Second World Congress. 2010, volume 1, pp. 175–178.
13. Runcai Bai, Yeming Qu. Study on Three-Dimensional Visual Simulation Technology and Its Application in Surface Coal Mine // Computational and Information Sciences (ICCIS), Fourth International Conference. 2012. pp. 14–16.

REFERENCES

1. Lomonosov G.G. Mining qualimetry. – M.: MSU, 2007. 194.
2. Golovanov N.N. Geometric modeling. – Publishing DMK Press 2020g. 406.
3. Guriev T.S., Hazeeva I.S., Guriev G.T. Approximitaion of surfaces of random share to regular. – Vladikavkaz: NCIMM, 2000. 212 p.
4. Guriev T.S., Dzugkoev R.M., Makedonova L.N. Application of descriptive geometry techniques in mining and geology. – M.: Nedra, 1993. 250 p.
5. Filippov P.V. Descriptive geometry multidimensional space and its applications. – Publishing: URSS. 2020. 282p.
6. Guriev T.S., Cabolova M.M., Gudieva I.N. Application of descriptive geometry techniqes in mining. – B&M Publishing San Francisco, California, USA 2019. pp 38.
7. Boreskov A.V., Shikin E.V. Computrer graphics. – M.: Publishing Jurajt, 2019. 219s.
8. Guriev T.S., Cabolova M.M. About one possibility of CAD in solving the problem of delineating a deposit of minerals of random shape // Sstanable development of mountain territories. 2012. № 4.
9. Guriev T.S., Cabolova M.M., Kalinichenko A.V. The possibility of using geometric modeling to solve some tectonic problems on the core column using CAD // Sstanable development of mountain territories. 2016. N3. S.255–261.
10. E.H. Celigorova. Modern digital technologies and their use for the study og automatic control systems // Publishing Inzhenernyvestnik Dona, 2010, №3.
11. Averin V.N. Computer engineering graphics. – M.: Publishing Akademija. 2012. 224 s.
12. Huanling Wang, Hohai Univ., Weiya Xu. 3-D Geological Visual Model and Numerical Model Based on the Secondary Development Technology of CAD // Software Engineering (WCSE), Second World Congress. 2010, volume 1, pp. 175–178.
13. Runcai Bai, Yeming Qu. Study on Three-Dimensional Visual Simulation Technology and Its Application in Surface Coal Mine // Computational and Information Sciences (ICCIS), Fourth International Conference. 2012, pp. 14–16.