



Рис. 4 - Чертеж заданной детали в соответствии с требованиями ЕСКД

Список источников

1. Юрин В.Н. Компьютерный инжиниринг и инженерное образование. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 152 с.
2. Тику Ш. Эффективная работа: SolidWorks 2004. СПб. : Питер, 2005. – 768 с.
3. Мюррей Д. SolidWorks. – М.: Лори, 2003. – 604 с.
4. Транспорт на горных предприятиях / Под общей ред. проф. Б.А. Кузнецова. – М.: Недра, 1976. – 552 с.

УДК 550.831

ІСАЄНКОВ О.О., ІСАЄНКОВА Ю.В. (КП ДонНТУ)

АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Розглянуто застосування сучасних комп'ютерних технологій при моделюванні в геології

У наш час сучасні комп'ютерні технології розвиваються особливо нестримно. Вони впроваджуються повсюдно і, поза сумнівом, допомагають людині в його діяльності.

Комп'ютерне моделювання є одним з ефективних методів вивчення складних систем. Комп'ютерні моделі простіше і зручніше досліджувати через їх можливість проводити так звані обчислювальні експерименти, в тих випадках коли реальні експерименти ускладнені із-за фінансових або фізичних перешкод або можуть дати непередбачуваний результат. Логічність і формалізованість комп'ютерних моделей дозволяє виявити основні фактори, що визначають властивості об'єкту-оригіналу (або цілого класу об'єктів), що вивчається, зокрема, досліджувати відгук модельованої

фізичної системи на зміни її параметрів і початкових умов.

Комп'ютерне моделювання зокрема грає величезне значення у вивченні найрізноманітніших об'єктів дослідження людини.

Величезну роль грає комп'ютерне моделювання в геології. Геологія сама по собі об'єднує багато напрямів вивчення довкілля. Наприклад, вивчення космосу допомагає вивчити будову нашої планети, а у свою чергу вивчення планети, її поведінки, грає важливу роль в запобіганні масштабним катаклізмам.

В середині 90-х років минулого століття сформувалася нова загальна стратегія розвитку геокартування – створення баз цифрової картографічної інформації на основі сучасних комп'ютерних технологій. Геологічна карта стає двомірною геоінформаційною моделлю будови території, що вивчається, оскільки окрім інформації про геологічну будову поверхні до карти стали додаватися бази даних будь-якої корисної інформації в цифровому вигляді (дані про знахідки фауни, геохімії, геофізики, гідрогеології, корисних копалинах тощо).

Розвиток сучасних комп'ютерних технологій дозволив перейти від «плоских» карт і розрізів до тривимірних моделей, що дозволяють вирішувати як теоретичні, так і прогностичні завдання в тривимірному просторі. На основі даних буріння свердловин, сейсмічних профілів і всіх видів геофізичних даних в цифровому вигляді будується імовірна геометрія всіх геологічних тіл на глибині.

Тривимірні геологічні моделі можуть дозволити:

- побудувати розріз по будь-якій вертикальній, горизонтальній або іншій геометрії поверхні;
- виділяти будь-які геологічні тіла і розглядати їх з будь-якої точки (обертати, влізати углиб і так далі);
- будувати об'ємні карти з показом літофацій і будь-яких інших характеристик (наприклад, пористості, наводненості, геохімічних характеристик, контурів рудних тіл).

На основі об'ємної цифрової геологічної карти можна проводити різні дослідження. Наприклад, відновлювати геологічну історію, вивчати запаси корисних копалини, вирішувати гідрогеологічні, інженерно-геологічні, екологічні завдання.

Наступним кроком у побудові геологічних моделей є перехід до чотиривимірного моделювання, тобто введенню четвертого виміру – часу. Побудова чотиривимірних моделей дасть можливість вивчати розвиток геологічних структур у часі.

Такого роду роботи важливі як для вирішення прикладних завдань, наприклад, таких як пошуки скупчень вуглеводнів, які в процесі геологічної еволюції осадового покриву мігрували в земних надрах, так і для фундаментальних теоретичних досліджень регіональної і глобальної геології і геодинаміки.

Комп'ютерне моделювання починається як завжди з об'єкту вивчення, в якості якого можуть виступати: явища, процеси, наочна область, життєві ситуації, завдання. Після визначення об'єкту вивчення будується модель. При побудові моделі виділяють основні, домінуючі фактори, відкидаючи другорядні. Виділені фактори перекладають на зрозумілу машині мову. Будують алгоритм, програму.

Коли програма готова, проводять комп'ютерний експеримент і аналіз отриманих результатів моделювання при варіації модельних параметрів. І вже залежно від цих виводів роблять потрібні корекції на одному з етапів моделювання: або уточнюють модель, або алгоритм, або точніше, більш коректніше визначають об'єкт вивчення.

Комп'ютерні моделі проходять дуже багато змін і доопрацювань перш, ніж набирають свого остаточного вигляду.

У методі комп'ютерного моделювання присутні всі важливі елементи розвиваючого навчання і пізнання: конструювання, опис, експериментування і так далі. В результаті отримуються знання про об'єкт-оригінал, що досліджується.

Проте важно не плутати комп'ютерну модель (моделюючу програму) з самим явищем. Модель корисна, коли вона добре узгоджується з реальністю. Але моделі можуть передбачати і ті речі, які не стануться, а деякі властивості дійсності модель може і не прогнозувати. Проте, корисність моделі очевидна, зокрема, вона допомагає зрозуміти, чому відбуваються ті або інші явища.

Сучасне комп'ютерне моделювання виступає як засіб спілкування людей (обмін інформаційними, комп'ютерними моделями і програмами), осмислення і пізнання явищ навколишнього світу (комп'ютерні моделі сонячної системи, атома і тому подібне), навчання і тренування (тренажери), оптимізації (підбір параметрів).

Комп'ютерна модель - це модель реального процесу або явища, реалізована комп'ютерними засобами [2]. Комп'ютерні моделі, як правило, є знаковими або інформаційними. До знакових моделей в першу чергу відносяться математичні моделі, демонстраційні і імітаційні програми. Інформаційна модель - набір величин, що містить необхідну інформацію про об'єкт, процес, явище. Головним завданням комп'ютерного моделювання виступає побудова інформаційної моделі об'єкту, явища. Найголовніше і складніше у комп'ютерному моделюванні - це побудова або вибір тієї або іншої моделі. При побудові комп'ютерної моделі використовують системний підхід, який полягає в наступному.

Розглянемо об'єкт - сонячну систему. Систему можна розбити на елементи - Сонце і планети. Введемо стосунки між елементами, наприклад, віддаленість планет від Сонця. Тепер можна розглядати незалежно стосунки між Сонцем і кожній з планет, потім узагальнити ці стосунки і скласти загальну картину сонячної системи (принципи декомпозиції і синтезу). Деякі характеристики моделей є незмінними, не міняють своїх значень, а деякі змінюються за певними законами. Якщо стан системи міняється з часом, то моделі називають динамічними, інакше – статичними [3].

При побудові моделей використовують два принципи: дедуктивний (від загального до приватного) і індуктивний (від приватного до загального).

При першому підході розглядається окремий випадок загальновідомої фундаментальної моделі. Тут при заданих припущеннях відома модель пристосовується до умов модельованого об'єкту. Другий спосіб передбачає висунення гіпотез, декомпозицію складного об'єкту, аналіз, потім синтез. Тут широко використовується подібність, аналогічне моделювання, висновок з метою формування яких-небудь закономірностей у вигляді припущень про поведінку системи. Наприклад, подібним способом відбувається моделювання будови Землі.

Геологи і інженери-розробники знають, що в основі прийняття більшості успішних рішень по розробці родовища лежить глибоке розуміння його будови. Найефективнішим способом досягнення такого розуміння сьогодні є побудова двох- і тривимірній комп'ютерній моделі родовища. Досконалий інструментарій, адресований широкому кругу фахівців, що працюють в області такого моделювання, в світі просуває всього лише декілька компаній [4].

У основу моделювання покладена вимога - інформаційний (створення єдиної бази даних) і комп'ютерний (впровадження одноманітних і сумісних технічних і програмних засобів) супроводи трьох основних блоків завдань при подальшому розвитку: виробничого призначення - формування геологічної і виробничої звітності, аналізу поточного геологопромислового стану; проектування розробки - створення моделей родовищ, підрахунку запасів, динамічного моделювання; оперативного управління розробкою на основі супроводу моделі.

В основу входять наступні принципи організації виробництва.

1. Створення інформаційних баз даних родовищ з використанням результатів сейсмозвідки, геології, геофізики, видобутку, конструкцій свердловин, інклінометрії

та ін.

2. Комп'ютерна технологія поетапного моделювання і побудови сейсмічної, геологічної і динамічної моделей з подальшим економічним аналізом проектних показників розробки родовищ. З урахуванням зростаючої вартості підготовки даних і спрямованості на вирішення складних завдань оброблювальні і інтерпретаційні програми орієнтовані на вживання алгоритмів тривимірної обробки, тривимірного трифазного моделювання.

Основні етапи включають: технічні і програмні засоби зберігання і доступу даних; технічні і програмні засоби побудови сейсмічної моделі (обробка і інтерпретація даних сейсморозвідки); технічні і програмні засоби обробки даних геофізичних досліджень свердловин; технічні і програмні засоби побудови статичної геологічної моделі, проведення комп'ютерного підрахунку запасів; технічні і програмні засоби динамічного моделювання.

Сучасні системи моделювання у видобувній промисловості повинні відповідати наступним вимогам:

- використання новітніх інформаційних технологій при подальшому розвитку;
- гнучкість системи у зв'язку з можливими структурними реорганізаціями організаційної структури;
- забезпечення відвертості системи (доповнення на будь-якому етапі) [5].

По завершенні робіт з заповнення баз даних і створенню моделей родовищ аналогічні технології з деякими модифікаціями впроваджуються у виробництво для супроводу моделей, аналізу поточного стану і оперативного управління розробкою, збору і аналізу інформації на рівні цехів.

Комп'ютерне моделювання допомагає вченим сформувати загальний погляд на питання формування Землі. Зокрема формування льодовиків, мінералів, гірських порід, вичислених ресурсів.

Сучасні засоби дозволяють будувати моделі в чотирьох вимірах, четвертий з яких час. Так динамічні моделі чітко визначають структуру геологічних процесів. І пояснюють появу багатьох геологічних явищ.

Комп'ютерне моделювання в науковій геології включає наступні розділи:

- комп'ютерне моделювання в геохімії. Геохімія — розділ геології, що вивчає хімічний склад Землі, процеси, що концентрують і розсіюють хімічні елементи в різних сферах Землі;
- комп'ютерне моделювання в геофізиці. Геофізика — розділ геології, що вивчає фізичні властивості Землі, що включає також комплекс розвідувальних методів: гравірознавка, сейсморознавка, магніторозвідка, електророзвідка різних модифікацій;
- комп'ютерне моделювання у вивченні сонячної Системи і Космосу. Вивченням Сонячної системи займаються наступні розділи геології: космохімія, космологія, космічна геологія і планетологія;
- комп'ютерне моделювання в мінералогії. Мінералогія — розділ геології, що вивчає мінерали, питання їх генезису, кваліфікації. Багаторічномерзлі гірські породи набувають ряду характерних властивостей і особливостей, вивченням яких займається геокріологія;
- комп'ютерне моделювання в літології. Літологія — розділ геології, що вивчає породи, утворені в процесах, пов'язаних з атмосферою, біосферою і гідросферою Землі;
- комп'ютерне моделювання в петрології і петрографії. Петрологія — розділ геології, що вивчає походження гірських порід. Петрографія — розділ геології, що вивчає походження гірських порід, утворених при високих температурах і тиску;
- комп'ютерне моделювання в геобаротермометрії. Геобаротермометрія — наука, що вивчає комплекс методів визначення тиску і температур утворення мінералів і

гірських порід.

Отже, комп'ютерне моделювання застосовується у всіляких галузях науки. У геології воно використовується особливо часто. Жодна наукова робота в геології не обходиться без побудови або вивчення комп'ютерної моделі.

Комп'ютерне моделювання є одним з ефективних методів вивчення складних систем. Комп'ютерні моделі простіше і зручніше досліджувати через їх можливість проводити обчислювальні експерименти, в тих випадках коли реальні експерименти ускладнені із-за фінансових або фізичних перешкод або можуть дати непередбачуваний результат. Логічність і формалізованість комп'ютерних моделей дозволяє виявити основні фактори, що визначають властивості об'єкту-оригіналу (або цілого класу об'єктів), що вивчається, зокрема, досліджувати відгук модельованої фізичної системи на зміни її параметрів і початкових умов. Що і є основною причиною такої популярності комп'ютерного моделювання в геології.

Як і розвиток комп'ютерної техніки, розвиток моделювання не стоїть на місці. Комп'ютерне моделювання розвивається безпосередньо разом з комп'ютерними технологіями. Потужніші комп'ютери дозволяють будувати найбільш точні моделі зі значно більшою кількістю змінних, прораховувати результат на триваліші тимчасові відрізки.

Література:

1. Хаин В.Е. Общая геология: учебник для высших учебных заведений. – М.: Изд-во Московского государственного университета, 1988. - 447 с.
2. Емельянов С.В. Информационные технологии и вычислительные системы: учебное пособие. – М.: Изд-во «Ленанд», 2008. - 124 с.
3. Виноградов Е.Б. Современная геология. – Екатеринбург: И-во ЕПД, 2007. - 81 с.
4. Entory J. С точки зрения науки. В недрах земли. – М.: ИГ «Весь». - 345с.
5. Антонович А.В. Организация компьютерных систем в нефтегазовой отрасли. - Томск-инфо. 2009 – №2.

УДК 622.241

ІСАЄНКОВ О.О., ІСАЄНКОВА Ю.В. (КП ДонНТУ)

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОВЕДЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК

Розглянуто основні принципи моделювання технології проведення підготовчих виробок

Методи якісної і укрупненої кількісної оцінки технологій проведення виробок, являючись основою зіставлення будь-яких технологічних варіантів, разом з тим не забезпечують визначення раціональних параметрів і показників застосування технологій, виявлення і врахування впливу на них важливіших гірничо-геологічних факторів.

Для рішення таких задач використовують різні математичні моделі даного технологічного процесу, тобто його «наближений опис, виражений за допомогою математичної символіки», що отримуються, як правило, із застосуванням ЕОМ. Накопичений досвід розробки подібних моделей дозволяє сформулювати ряд основних принципів їх побудовання і використання, направлених на забезпечення адекватності і практичної значимості моделей.