

Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема моей дипломной работы - «**Построение математической модели динамики течений реки Кянда**)».

Актуальность данной темы объясняется тем, что построение математической модели является основой изучения и проектирования сложных систем и объектов. Качество модели определяет правильность или ошибочность выводов, полученных на основе её анализа.

Слайд 2

Целью выпускной квалификационной работы является построение математической модели динамики течений реки Кянда.

Слайд 3

Изучение математической модели всегда связано с некоторыми правилами действия над изучаемыми объектами. Эти правила отражают связи между причинами и следствиями.

Построение математической модели - это центральный этап исследования или проектирования любой системы. От качества модели зависит весь последующий анализ объекта. Построение модели - это процедура не формальная. Сильно зависит от исследователя, его опыта и вкуса, всегда опирается на определенный опытный материал. Модель должна быть достаточно точной, адекватной и должна быть удобна для использования.

Основные этапы моделирования представлены на слайде.

Слайд 4

Для построения математической модели динамики течений реки Кянда взяты экспериментальные данные Института океанологии им. П. П. Широва РАН.

Предполагается, что течение в реке однородно, а жидкость идеальна и несжимаема. Течение жидкости описывается законом об изменении количества движения, уравнение (1).

С помощью подстановок слагаемых мы привели уравнение (1) к следующему виду – уравнение (2).

Слайд 5

Уравнение (2) является обыкновенным дифференциальным уравнением.

Подставляем в уравнение (2) решение $\vec{r} = \alpha \vec{i} + \beta \vec{e} + \gamma \vec{i} \times \vec{e}$, и получаем следующий вид уравнения - (3), (4), (5).

Решение уравнения (2) содержит шесть констант, которые находим, задавая радиус-вектор и скорость в начальный момент времени. В итоге найдем решение в виде $\vec{r} = \vec{r}(t, \vec{r}_0, \vec{v}_0)$. Величины $\vec{r}_0$ и $\vec{v}_0$ связаны в силу уравнения неразрывности. Определитель матрицы $\left(\frac{\partial \vec{r}}{\partial \vec{r}_0} \right)$ в любой момент времени равен единице. Особенно важно при решении получить периодическую функцию.

Слайд 6

Для построения и решения своей математической модели я использую Maple.

В Maple переменная γ встроенная, поэтому вместо γ я использовала δ .

Сделаем подстановку $\begin{matrix} \alpha & c_1 \\ \beta & c_2 \cdot e^{\varphi z} \\ \delta & c_3 \end{matrix}$, в результате найдем следующее

кубическое уравнение для определения параметра φ :

В тех случаях, когда алгебраическая кратность всех собственных значений φ совпадает с геометрической, общее решение исходной системы принимает вид, представленный на слайде.

Слайд 7

Для определения коэффициентов $c_1^{(j)}$, $j=1\dots 6$ воспользуемся начальными условиями:

В результате получим алгебраическую систему:

Решить эту систему можно по правилу Крамера. В Maple система задана уравнениями S_j , $j=1\dots 6$. Рассмотрим возможность существования периодических по зрешений с вещественным периодом.

Условия существования:

$$1) \quad A_1 = \frac{n^2}{m^2} A_2, \quad n, m \in \mathbb{N}$$

$$2) \quad A_1 \neq \frac{n^2}{m^2} A_2, \quad n, m \in \mathbb{N}$$

Слайд 8

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы.

1. Математическая модель осуществляет представление некоторой системы или явления внешнего мира с помощью математических символов и зависимостей.
2. Построение математической модели является основой изучения и проектирования сложных систем и объектов.
3. Качество модели определяет правильность или ошибочность выводов, полученных на основе её анализа.
4. В настоящее время построение математических моделей распространено в различных областях знания и выработано немало принципов и подходов, имеющих общий характер.
5. Поставленная задача построения математической модели выполнена. При построение данной модели изучено много новых терминов и понятий. Изучены и использованы в работе законы сплошной среды.

Слайд 9

Таким образом, Цель работы - построение математической модели динамики течений реки Кянда – достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.