УДК 336.781.5

Студ. Альшевская А. М., Борисов Н. А.

Науч. рук. доцент Чайковский М. В.(1), ст. преп. Архипенко О. А.(2)

(кафедра высшей математики БГТУ(1),   
кафедра программной инженерии БГТУ(2))

**Численное решение задачи Коши для интегро-  
дифференциального уравнения Вольтерра первого порядка**

Рассмотрим задачу Коши для линейного интегро-дифференциального уравнения первого порядка



где  ‒ искомая функция,  ‒ ее производная, ‒ константа,  есть заданная функция,  ‒ известное ядро интегрального оператора. Предполагается существование и единственность решения данной задачи Коши, а также наличие необходимой гладкости функций, входящих в уравнение, обеспечивающей возможность проводимых в дальнейшем преобразований.

Чаще всего интегро-дифференциальные уравнения сводят к дифференциальным и в последствии их решают. Другой путь решения интегро-дифференциальных уравнений – это сведение их к интегральным. Методы точного решения интегральных уравнений подробно проанализированы, например, в работе [1]. В случае, если часть или все функции, входящие в исходную задачу Коши, заданы таблично, то приходится применять численные методы решения.

В предлагаемой работе строится и исследуется алгоритм численного решения задачи Коши на основании сведения ее к интегральному уравнению Вольтерра второго рода и последующему его приближенному решению. Проинтегрируем левую и правую часть уравнения по промежутку  целиком лежащему на отрезке :

.

Cделав замену порядка интегрирования в полученном двойном интеграле, придем к следующему интегральное уравнение для нахождения 



где , а ядро полученного интегрального уравнения Вольтерра имеет вид . Решение задачи в равноотстоящих точках   отрезка :  получаем с помощью алгоритма последовательного повышения порядка точности, идея которого изложена в работе [2]. Правые части интегрального уравнения и значения ядер интегрального оператора находятся соответственно по формулам:





Для получения приближений решения применен следующий алгоритм:







Полагаем для дальнейших вычислений значение  равным  и переходим к вычислениям на следующем шаге  Алгоритм имеет второй порядка точности относительно шага *h*.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Полянин, А. Д. Справочник по интегральным уравнениям. Точные решения. / А. Д. Полянин, А. В. Манжиров. ‒ М. : Факториал, 1998. ‒ 482 с.

2. Янович, Л. А. Об одном численном методе четвертого порядка для решения системы линейных интегро-дифференциальных уравнений вольтерровского типа / Л. А. Янович // Докл. АН БССР. ‒ 1984. ‒ Том 28. ‒ № 4. ‒ С. 293-296.