

## КВАЗИКЛАССИЧЕСКИЕ СИММЕТРИИ УРАВНЕНИЯ ТИПА ХАРТРИ С КВАДРАТИЧНЫМ ОПЕРАТОРОМ

**Лисок А.Л.<sup>1</sup>, Трифонов А.Ю.<sup>1</sup>, Шаповалов А.В.**

Томский Государственный университет, физический ф-т, каф. теоретической физики,  
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина 36,  
Тел.: (3822) 52-98-43,  
E-mail: [shpv@phys.tsu.ru](mailto:shpv@phys.tsu.ru)

<sup>1</sup>Томский политехнический университет, физико-технический ин-т, каф. ВВМФ,  
Россия, 634050, Томск, пр.Ленина 30,  
Тел.: (3822) 41-89-17,  
E-mail: [trifonov@tpu.ru](mailto:trifonov@tpu.ru)

Свойства симметрии используются в методах исследования нелинейных уравнений математической физики. С уравнением тесно связаны операторы симметрии, которые, согласно определению, переводят всякое решение уравнения в некоторое его решение. Знание операторов симметрии позволяет глубоко изучить свойства уравнения и находить методы построения его решений. Сама идея оператора симметрии вполне очевидна, однако, найти оператор симметрии для заданного уравнения представляет собой, как правило, неразрешимую задачу. Данная проблема решается в групповом анализе дифференциальных уравнений [1], где рассматривается параметрическое семейство операторов симметрии, образующее группу Ли. Вместо операторов симметрии в групповом анализе находится алгебра Ли генераторов группы операторов симметрии, называемых симметриями уравнения, определяющие уравнения для которых линейны. Метод квазиклассических асимптотик, развитый в [2] для уравнения типа Хартри (УТХ), дает нетривиальную возможность строить в явном виде квазиклассические операторы симметрии для УТХ. В данной работе на основе метода квазиклассических асимптотик построены приближенные операторы симметрии для УТХ. Для случая, когда оператор УТХ квадратичен по независимым переменным и производным предложенный метод позволяет получить точные операторы симметрии нелинейного уравнения типа Хартри.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке АВЦП Министерства образования и науки РФ № 2.1.1/3436; ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России", контракты № 02.740.11.0238; П691; П789.

### **Литература**

1. Овсянников Л.В. Групповой анализ дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1978. – 399 с.
2. Belov V.V., Shapovalov A.V., Trifonov A.Yu. The trajectory-coherent approximation and the system of moments for the Hartree type equation // Int. J. Math. and Math. Sci. 2002. V. 32, No 6. P. 325–370.