ПРИМЕНЕНИЕ ПАДЕ АППРОКСИМАНТ В АСИМПТОТИЧЕСКИХ МЕТОДАХ РЕШЕНИЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Шатров А.В.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия, 195251,
г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, тел. +7(911)-150-72-07,
shatrov_av@spbstu.ru

Чуть более 60 лет тому назад М. Крускал ввел понятие *Асимптотология.* В своей работе [1] он изложил 7 принципов использования асимптотических методов в прикладной математике. Одним из принципов асимптотических методов решения краевых задач является гипотеза о существовании асимптотик для двух предельных значений параметра: если для $\varepsilon \to 0$ $(\varepsilon \to \infty)$ существует нетривиальная асимптотика, то можно построить и асимптотику для $\varepsilon \to \infty$ $(\varepsilon \to 0)$. Но в результате возникает проблема для асимптотических методов – построение решений, приемлемых в области $0 \le \varepsilon \le \infty$. Для этого используются различные подходы. Наиболее распространенным является метод сращиваемых асимптотических разложений (Matching method [2]). При этом оперируют понятиями *внутренней* и *внешней асимптотик,* действующих в областях $\varepsilon \to 0$ *и* $\varepsilon \to \infty$ соответственно. Однако для корректного применения метода сращивания необходимо знать точку сращивания или, по крайней мере, область перекрытия асимптотик. Для соединения неперекрывающихся асимптотик разработаны методы, опирающийся на двухточечные аппроксимации Паде (TPPA) [3]. В последнее время появилось много работ по использованию TPPA в краевых задачах гидродинамики. Однако в некоторых публикациях некорректно используется методика применения аппроксимации Паде. В частности, в работах [4,5] производится редукция краевой задачи Блазиуса к задаче Коши с последующим использованием для решения одноточечной аппроксимации Паде. Авторы используют асимптотику сингулярной области для аналитического продолжения с помощью одноточечной аппроксимации Паде, не учитывая того факта, что внутренняя асимптотика является степенной при разложении по малому параметру автомодельной переменной $\zeta \to 0$, а внешняя асимптотика имеет экспоненциальную зависимость от $\zeta \to \infty$. Если не учитывать принципиального различия асимптотических разложений, то в регулярной области $\zeta \to \infty$ неизбежно наблюдается накопление ошибки решения, несмотря на то что при редукции краевой задачи авторы дополняют условия задачи Коши соотношением, обеспечивающим выполнение внешнего условия уравнения Блазиуса.

Литература

1. *Kruskal M.* Asymptotology. Math. Models in Phys. Sci. N-J., 1963. Pp.17-48.
2. *Ван Дайк М.* Методы возмущений в механике жидкости. М: Мир, 1967, 310 с.
3. *Andrianov I.V.* Application of Pade Approximants in Perturbation Methods. // Advances in Mechs., 14, 2, 1991. Pp.3-15.
4. *Albarakati W.A., Ahmad F.* Application of Pade Approximation to Solve the Blasius Problem. Proc. Pakistan Acad. Sci. 44, 2, 2007. Pp. 17-20
5. *Asaithambi A.* On the Use Recursive Evalution of Derivaties and Pade Approximation to Solve Blasius Problem. J. of Computational Methods in Physics Vol. 2016, Article ID 3698251, 5 pages http://dx.doi.org/10.1155/2016/3698251