

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАДЕ АППРОКСИМАНТ ПРИ КОМБИНАЦИИ АСИМПТОТИЧЕСКИХ РАЗЛОЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Бакаев П.Е., Матвеев Н.А., Поляков П.А., Шатров А.В.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия, 195251,
г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, тел. +7(911)-150-72-07,
avshatrov1@yandex.ru

В докладе представлены результаты аппроксимации рациональными функциями асимптотических разложений ряда задач математической физики. Нелинейные динамические системы (ДС) являются обобщением большого класса реальных физических задач, возникающих при математическом моделировании. В качестве модельных ДС рассматриваются примеры нелинейных начальных и начально-краевых задач [1]. Одним из перспективных подходов является использование аппроксимаций Паде, позволяющих существенно улучшить точность разложений по малым параметрам по сравнению с классическими рядами Тейлора. Особенности решения краевых задач показаны для уравнений Эйри [1-3] и Шрёдингера [4]. Показано, что для одномерного стационарного уравнения Шрёдингера, которое сводится к уравнению Эйри можно воспользоваться полученной Паде аппроксимацией асимптотического решения краевой задачи Эйри [3]. Отмечаются отличия решения начальных задач математической физики от краевых задач в контексте построения асимптотик и комбинирования асимптотических разложений с помощью Паде аппроксимант (РА). Одним из принципов асимптотических методов решения краевых задач является гипотеза о существовании асимптотик для двух предельных значений параметра. Для соединения неперекрывающихся асимптотик разработаны методы, опирающийся на двухточечные аппроксимации Паде (ТРРА) [3]. Использование ТРРА позволяет во многих случаях преодолеть присущий асимптотическим методам и методу возмущений локальный характер получаемых решений. В случае необходимости определения параметров ТРРА, отвечающих особенностям поставленной задачи, используются дополнительные условия, полученные из интегральных соотношений типа Бубнова-Галёркина [3].

Литература

1. *Найфэ А.Х.* Методы возмущений. – М.: Мир, 1976. – 455 с.
2. *Ван Дайк. М.* Методы возмущений в механике жидкости. – М., Мир, 1967. – 310 с.
3. *Shatrov A.V.* Method of Matching of Interior and Exterior Asymptotics in Boundary Value Problems of Mathematical Physics // Journal of Mathematical Science, Vol. 230, pp. 804–807 doi.org/10.1007/s10958-018-3794-0
4. *Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.* Квантовая механика. - М., Наука, 1972. — с. 83.