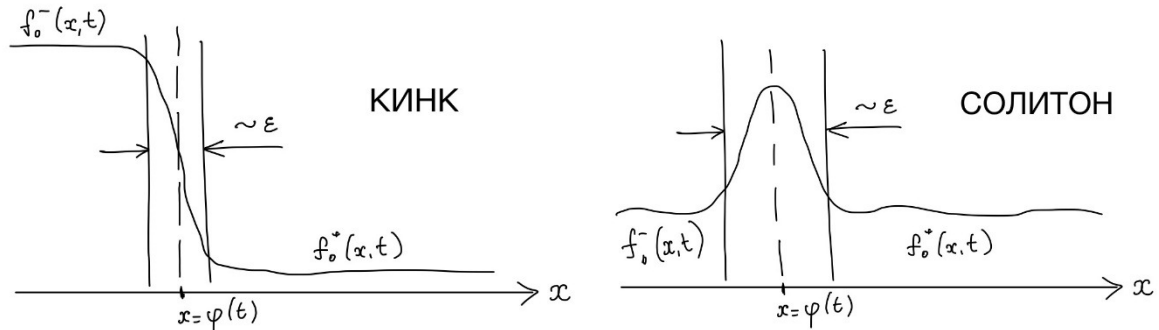


Нелинейные волны в задачах тепломассопереноса

В. П. Маслов заметил, что решения уравнений тепломассопереноса, описывающие важные природные процессы, имеют вид деформированных бегущих волн, являющихся обобщением точных решений типа кинков и солитонов.



Такие решения возникают во многих математических моделях процессов в неоднородных средах как в одномерном, так и в многомерном случаях: при описании химических реакций, при моделировании волн на поверхности жидкости, в задачах динамики популяций, при описании границы раздела фаз в веществе (например, лёд – вода) и так далее.

Метод построения таких решений основан на развитом ранее методе Кузмака–Уизема для построения асимптотики в виде высокочастотных волновых пакетов, но с существенным дополнением.

В. П. Маслов заметил, что для построения решений в виде деформированных бегущих волн следует привлекать соображения из другой его теории – теории комплексного роста [1, 2, 3]. Однако иногда приходится использовать более сложный подход. В [1,2] приведём пример уравнения Колмогорова — Петровского — Пискунова — Фишера, для которого асимптотика (в частности, положение кривой $\{x = \varphi(t)\}$ – фронта волны) определяется поведением решения перед фронтом волны, где оно экспоненциально мало. Теория комплексного роста в этой области не применима.

В. П. Маслов также предложил рассматривать асимптотики решений солитонов и кинков в подходящем пространстве обобщенных функций, заметив, что такое рассмотрение приводит к некоторым алгебраическим структурам [4].

В настоящее время эти соображения легли во основу моделирования фазовых переходов в рамках модели фазового поля, исследования распространения и взаимодействия нелинейных волн типа кинков и солитонов в задачах различной природы.

1. В.П. Маслов, В.Г. Данилов, К.А. Волосов. Математическое моделирование процессов тепломассопереноса, М., Наука, 1987
2. V. G. Danilov, V. P. Maslov, K.A. Volosov. Mathematical Modelling of Heat and Mass Transfer Processes. Kluwer Academic Press, 1995
3. V.P. Maslov, G. A. Omel'yanov, Geometric Asymptotics for Nonlinear PDE. I, Translations of Mathematical Monographs, Volume 202; 2001; 285 pp.
4. В.П. Маслов. Три алгебры, отвечающие негладким решениям квазилинейных гиперболических уравнений, Успехи матем. Наук, 1980, т. 35. № 2, стр. 252-253.