

Ответ на рецензию

Авторы выражают благодарность рецензенту за большой труд по анализу нашей работы.

Однако мы хотим заметить, что задача идентификации (определении момента возникновения) разрывного решения, которое формируется из бесконечно дифференцируемых начальных данных, имеет свою специфику, которую автор рецензии не учитывает. Схема Мак-Кормака, используемая в работе, наилучшим образом приспособлена для анализа возникновения особенности: на гладком решении она имеет второй порядок точности, а в окрестности разрыва порождает нефизичные осцилляции, что является своеобразным сигнализатором успеха в поиске. В то же время «современные ТВД схемы», которые рекомендует использовать рецензент, конструктивно содержат так называемые «лимитеры» (монотонизаторы) и/или используют решения классической задачи Римана с кусочно-постоянными начальными данными. «Лимитеры», предназначенные для обеспечения свойства TVDM (total variation bounded in the means), «маскируют» разрывы у решения, а не «выпячивают» их, поэтому совершенно не подходят для нашей цели. Кроме того, характер возникновения разрывов у решений уравнений, описывающих плазменные колебания, принципиально отличаются от привычного характера возникновения разрывов решений традиционных газодинамических задач. Замечательная книга Е.Торо (см., например, 3-е издание 2009 года) полностью посвящена решению задачи Римана, то есть динамике разрывных решений. Это совершенно другая задача, которую мы в нашей работе не рассматриваем. Что касается точности наших методов, то они неоднократно тестированы на задачах динамики холодной плазмы, в которых известны точные решения и точное время возникновения особенности (например, (см., например, ссылки [7] – [10] в статье), легко видеть, что явление возникновения особенности описывается с очень высокой точностью.

Поэтому мы не видим смысла искать решение нашей задачи при помощи инструментов, не предназначенных для нее.

В доработанной версии статьи мы увеличили рисунки, и добавили обсуждение характеристик численных методов в контексте нашей задачи в конце параграфа 1.

С уважением,
Е.В. Чижонков и О.С. Розанова.