

## **МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СТРУКТУР ТЬЮРИНГА НА ДВИЖУЩЕМСЯ ФРОНТЕ РЕАКЦИИ**

**Якупов Э.О., Полежаев А.А., Губернов В.В.**

Физический Институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, Ленинский просп.  
53, 119991 Москва

В ряде реакций, распространяющихся в виде фронта, например, при распространении волны горения или в процессе самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), можно наблюдать возникновение различных пространственных структур. В таких системах возникновение нелинейности может быть связано с гидродинамической или диффузионной неустойчивостью. Используя последнее, в данном исследовании мы предлагаем качественное объяснение механизма формирования тьюринговских структур на движущемся фронте на основе построения и численного исследования следующей математической модели.

Используемая нами модель, для получения структур на движущемся фронте, состоит из двух взаимодействующих подсистем: первая ответственна за формирование фронта, а вторая, параметрически зависящая от первой, – за формирование самих структур. Соответствующая феноменологическая модель состоит из двух взаимосвязанных блоков, при этом процесс образования и поведения волны на фронте реакции описывается системой двух нелинейных дифференциальных уравнений параболического типа (модель типа ФитцХью - Нагумо), а за возникновение самого фронта отвечает уравнение Фишера - КПП.

Ранее мы продемонстрировали правомерность данного подхода на примере получения спиральных и кольцевых автоволн на движущемся фронте в трехмерной области. В данной же работе представлены результаты моделирования и численных расчетов для получения тьюринговских структур, представляющие собой ячеистые пламена. Расчет проводился с использованием RHOС ADI метода и разностной схемы Кранка-Николсона. В численных экспериментах продемонстрировано, что данный механизм способен качественно объяснить возникновение на фронте реакции не только спиральных и концентрических автоволновых структур, но ещё и тьюринговские структуры. Так же показана зависимость наличия структур на фронте от его ширины и скорости движения.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ: гранты 17-53-12018, 19-02-00610 и 18-31-00411.