

Отзыв рецензента

на статью М. А. Токаревой и А. А. Папина

‘On the existence of global solution of the system of equations of one-dimensional movement of a viscous liquid in a deformable viscous porous medium’,

представленную для опубликования в

«Сибирских электронных математических известиях»

В работе М. А. Токаревой и А. А. Папина рассмотрена начально-краевая задача для системы, описывающей в одномерно-пространственном случае неизотермическую фильтрацию вязкой жидкости через деформируемый подвижный вязкий пористый скелет. Во введении (параграф 1) приведён достаточно подробный литературный обзор по данной тематике, определено место представленной работы в этой тематике. Во втором параграфе сначала приведена многомерная постановка задачи, а затем — следующие из неё одномерные постановки для случаев сжимаемой и несжимаемой фильтрующихся жидкостей. Обе одномерные постановки и их вывод из исходной многомерной снабжены подробными пояснениями. Отметим, что в случае сжимаемой жидкости постановка рассматривается в лагранжевых массовых переменных, а в случае несжимаемой жидкости — в эйлеровых переменных. В третьем параграфе рассмотрен случай сжимаемой жидкости, доказана локальная по времени теорема существования и единственности классического решения поставленной задачи. В четвертом параграфе в случае несжимаемой жидкости доказана теорема о глобальной (по времени) разрешимости в классах непрерывных по Гёльдеру функций. Основные результаты получены с помощью теоремы Тихонова-Шаудера о неподвижной точке, а также метода последовательных приближений.

Все обоснования в статье являются корректными. Сами результаты статьи являются новыми. Они могут иметь интерес у специалистов по поромеханике и по краевым задачам для систем уравнений в частных производных смешанного типа. Можно заметить, что исследования в данном направлении весьма актуальны, так как процессы фильтрации в пористых средах возникают во множестве практических задач, в которых важно учитывать сжимаемость твёрдого скелета. Также заметим, что к настоящему моменту в большинстве работ пористость является заданной функцией. Основное достижение представленной статьи — это учёт переменной пористости и температурных эффектов.

Статья написана в целом ясно и структурирована хорошо. Имеются следующие замечания, в связи с которыми необходимо сделать исправления, но которые никак не умаляют научной ценности полученных результатов и не влияют на общее положительное впечатление от работы.

1. Статье крайне необходима редакторская правка со стороны квалифицированного носителя английского языка: во многих местах по всему тексту пропущены или перепутаны артикли ‘a’ и ‘the’; есть случаи ошибочного употребления времён, например, на странице 146 в строке 12 снизу вместо ‘can be wrote in terms’ следует писать ‘can be written in terms’; есть неудачные с точки зрения английского языка обороты, например, на странице 145 в строке 4 вместо ‘This necessitates the necessity to model the processes ...’ (тавтология!) гораздо лучше написать ‘This motivates the mathematical modeling of the processes ...’, и так далее.
2. В уравнении (21) в правой части пропущена закрывающая скобка).
3. В начальном условии (24)₃ в правой части имеет место p^0 , а не P^0 , но зачем-то после (24) даётся формула для P^0 , которая к тому же уже приведена выше на странице в более общем случае. Этот момент надо прояснить. По-видимому, упоминание о P^0 после формул (24) избыточно.

4. В определении 1 (Definition 1 а странице 152) среди искомых функций очевидно пропустили температуру θ . Надо добавить.
5. Последнее предложение в заключении (Conclusion) сформулировано так: ‘An example of decidability is given at any finite time interval.’ Не очень ясно, что подразумевается под примером (example), поскольку выше в тексте нигде никаких примеров не рассматривается. По-видимому, имеется в виду, что глобальный результат (теорема 3) достижим для физических характеристик частного вида $k(\phi) = \frac{K}{\mu}\phi$ и $a_1(\phi) = \phi^4$. Этот момент в заключении надо написать чётко.

На основании вышеизложенного считаю, что статья М. А. Токаревой и А. А. Папина ‘On the existence of global solution of the system of equations of one-dimensional movement of a viscous liquid in a deformable viscous porous medium’ **заслуживает опубликования** в «Сибирских электронных математических известиях» **после учёта указанных выше замечаний**.