

Ученому секретарю диссертационного совета  
Д 212.267.13 при ФГАОУ ВО НИ ТГУ,

к.ф.-м.н.

**Е.В. Пикушак**

---

634050, пр. Ленина, 36 (корпус № 10), г.Томск

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Диля Дениса Олеговича «Численное моделирование движения смеси газов при затоплении отработанных угольных шахт», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

### **Актуальность темы диссертационной работы**

При закрытии шахт важной экологической проблемой является возможность выбросов метано-воздушных смесей на шахтных полях. В результате затопления шахт газы могут проникать в здания и сооружения, создавая опасность жизнедеятельности людей. Такие события необходимо уметь прогнозировать, а значит, математическое моделирование процесса движения воды и газов в пришахтной области и во всей покрывающей породе является актуальной задачей.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в следующем.

1. Предложена новая физико-математическая модель тройной пористости и двойной проницаемости, наиболее полно описывающая процессы фильтрации, диффузии, адсорбции газов и фильтрации воды в угольной породе.

2. Для предложенной модели разработана новая вычислительная технология, наиболее подходящая для проведения исследований процессов двухфазной многокомпонентной фильтрации в трещиновато-пористом анизотропном пространстве. Отличительная особенность данной технологии – возможность обобщения на случай учета диффузии и адсорбции газов в порах угольной породы.

3. Впервые проведено математическое моделирование и проанализировано вытеснение метана из угольной породы при затоплении шахты грунтовыми водами.

**Теоретическая ценность** работы заключается в развитии численных методов решения задач двухфазной многокомпонентной фильтрации в анизотропных по проницаемости трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Развита математические модели движения газов и воды в угольных породах и дополнены теоретические представления об этих явлениях.

**Практическая ценность** работы состоит в том, что разработанная вычислительная технология позволяет получать распределение концентрации компонентов одной из фаз при двухфазном фильтрационном течении, что важно при решении экологических задач мониторинга скопления метана в затопленных угольных шахтах. Численная модель позволяет предсказывать возможные последствия выхода газов при затоплении шахтных выработок в каждом конкретном случае затопления закрываемой шахты и выработать оптимальный сценарий затопления.

