**Проект на тема „Визуализация и поведение на решения с особености на гранични задачи за уравнения на математическата физика“ с ръководител доц. д-р Тодор Попов (договор № 80-10-112/16.04.2020)**

Резюме

Проектът е посветен на задачи за диференциални уравнения, произлизащи от модели на физични процеси. По-конкретно, околозвукови течения в газовата динамика се моделират с частни диференциални уравнения от смесен елептико-хиперболичен тип. Изследването на сингулярностите на решенията е от съществено значение за практиката, тъй като те описват реални явления като ударни вълни. Стандартният подход е проблемът да се сведе до двумерен, като се правят предположения за пространствена симетричност на процеса. Класически примери в тази област са равнинните гранични задачи на Трикоми, на Франкл или на Guderley-Morawetz. Проектът е продължение на предходни изследвания на научния колектив по темата.

В съответствие с поставените в проекта научни цели е разгледана гранична задача за квазилинейно частно диференциално уравнение от смесен тип с две линии на израждане и с нелинейна дясна част от вида *u*|*u*|*p*-2. Намерени са тъждества от типа на Похожаев и са получени резултати за несъществуване на нетривиално решение в суперкритичния и в критичния случай – т.е. степента *p* съответно е по-голяма и е равна на критичния показател на соболевото влагане.

Изследвана е система от стационарни уравнения на Навие-Стокс и уравнение на енергията, която моделира движението на флуид в панел на соларна електрическа централа. Разгледан е осо-симетричния случай на модела и при определени условия върху параметрите е получен резултат за съществуване и единственост на съответната вариационната задача в подходящи соболеви пространства с тегла.

Работата свързана с математическо моделиране на развитието на епидемията от коронавирус в България бе провокирана от драматично изменящата се ситуация с COVID-19 през годината. За ефектива прогноза и анализ на положението в страната е предложен динамичен детерминиран SEIR модел, в който основните параметри – коефициенти на скоростта на инфектиране, на инкубация и на възстановяване, се менят във времето. Най-напред се решава така наречената обратна задача: на базата на реалните данни за България за първата половина на 2020 г., са определени коефициентите в модела като функции на времето. След това се прави прогноза за бъдещото им поведение при различни сценарии в зависимост от налагането на различни мерки за ограничаване на разпространението на инфекцията и очакването за тяхната ефективност. Чрез числено решаване на съответната задача на Коши за така получения модел, се прави двуседмична прогноза за ежедневния брой на новите случаи, активните случаи и възстановените лица.