

Отзыв официального оппонента Бочарова Алексея Николаевича на диссертационную работу Борисова Виталия Евгеньевича «Разработка параллельного неявного метода решения задач динамики вязкого сжимаемого газа», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

### **Актуальность темы диссертации**

В последние десятилетия наблюдается все возрастающий интерес к разработке новых возможностей управления перспективными летательными аппаратами или, в более широком смысле – управления высокоскоростными газодинамическими течениями. Одним из подходов является энергозатратное в поток, связанное с потенциальным воздействием на локальные и интегральные характеристики обтекания тел: модификацию скачков уплотнения, управление пограничными слоями и отрывом потока, воздействие на вихревые структуры и т.д. Поскольку в большинстве случаев экспериментальные условия существенно отличаются от условий реального полета, численное моделирование становится, по существу, основным инструментом для анализа таких течений.

Сложность рассматриваемых задач приводит к необходимости создания соответствующих математических моделей и вычислительных алгоритмов для их решения. В частности, таких численных методов, которые позволили бы разрешать разномасштабные особенности течений, при этом обеспечивая приемлемое время полного расчета. Разработке одного из таких методов и посвящена работа Борисова В.Е. Таким образом, актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

### **Научная новизна полученных результатов**

В диссертации получены следующие результаты, отражающие научную новизну работы:

1. Разработаны алгоритмы неявной схемы на основе методов LU-SGS и BiCGStab для решения нестационарных осреднённых по Рейнольдсу уравнений Навье–Стокса URANS совместно с дивергентной формой уравнения однопараметрической модели турбулентности Спаларта–Аллмараса для сжимаемых течений с модификацией Эдвардса и возможностью подвода энергии в поток.

