

Разработка цифровых моделей и цифровых двойников технических систем и процессов

Резюме направления

- Выполнено несколько научно-прикладных проектов для нужд крупных предприятий из производственного сектора экономики, включая ГК Роскосмос, Европейское космическое агентство и ГК Росатом.
- Выполнено более 10 научно-прикладных и поисковых проектов по заказу Минобрнауки, Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда, Министерства инноваций Фландрии (Бельгия).
- Основное направление работ – компьютерное моделирование процессов переноса в многофазных многокомпонентных системах; создание цифровых двойников в аддитивных технологиях; развитие технологий обработки материалов для космоса и авиационной промышленности.
- УдГУ является соисполнителем комплексного проекта по созданию программного обеспечения – системы инженерного анализа «Виртуальный 3D-принтер» Росатома.

Инструменты

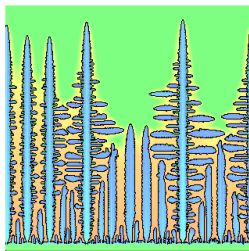
Программное обеспечение собственной разработки:

- Программа для ЭВМ № 2010614748 «Программный комплекс «Компьютерная оптимизация процессов лазерной обработки порошков», дата регистрации ФИПС: 21.07.2010 г.
- Программа для ЭВМ № RU 2017662176 «Моделирование теплофизических процессов при безконтейнерной кристаллизации металлических расплавов», дата регистрации ФИПС: 01.11.2017.
- Программы для ЭВМ № RU 2017662403 «Компьютерное моделирование технологии пайки твердым припоем», дата регистрации ФИПС: 07.11.2017.
- Программа для ЭВМ № RU 2017614588 «Программа СЛПСол для моделирования процессов селективного лазерного плавления и спекания металлических порошков», дата регистрации ФИПС: 19.04.2017.
- Программа для ЭВМ № 2016663611 «Программа для прогноза характеристик структурной и химической микронеоднородности при литье металлов», дата регистрации ФИПС: 13.12.2016.

Лицензионные вычислительные платформы:

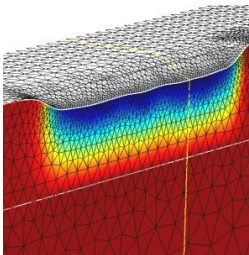
Система инженерного анализа Comsol Multiphysics, лицензии № 1056903, 17073369.

Научные направления



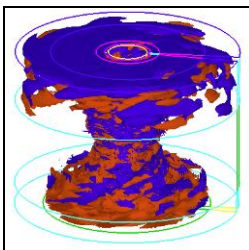
В области металлургии

- Анализ и расчеты кинетики и термодинамики кристаллизации и твердофазных превращений в многокомпонентных расплавах.
- Изучение процессов массопереноса вблизи фазовых поверхностей при высоких числах Рейнольдса.
- Динамика формирования первичной кристаллической структуры в многокомпонентных сплавах.



В области аддитивных технологий

- Обработка и упрочнение поверхностей методом высокоскоростного лазерного сплавления порошков.
- Оптимизация технологии селективного сплавления порошков при аддитивном производстве изделий.
- Многомасштабное моделирование тепломассопереноса при сплавлении металлических порошков.



В области химической технологии

- Модификация поверхностей методом электролитического осаждения частиц.
- Компьютерное моделирование тепломассопереноса в электрохимических реакторах.
- Разработка покрытий с улучшенными коррозионными свойствами.

Руководитель направления



Михаил Дмитриевич Кривилев

доктор физико-математических наук по специальности «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», кандидат наук по специальности «Физика конденсированного состояния вещества»

Космический эксперимент «Перитектика» на борту МКС:
http://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboard-the-is-rs/cnts/experiments/?PAGEN_1=10

Проект «Виртуальный 3D-принтер» Росатома: http://json.tv/ict_video_watch/ndexpo-2018-aleksandr-bykov-rfyats-vniief-kontseptsiya-virtualnogo-3d-printera-20181003013146