КАФЕДРА ГАЗОВОЙ И ВОЛНОВОЙ ДИНАМИКИ

Механико-математический факультет
МГУ имени М.В. Ломоносова

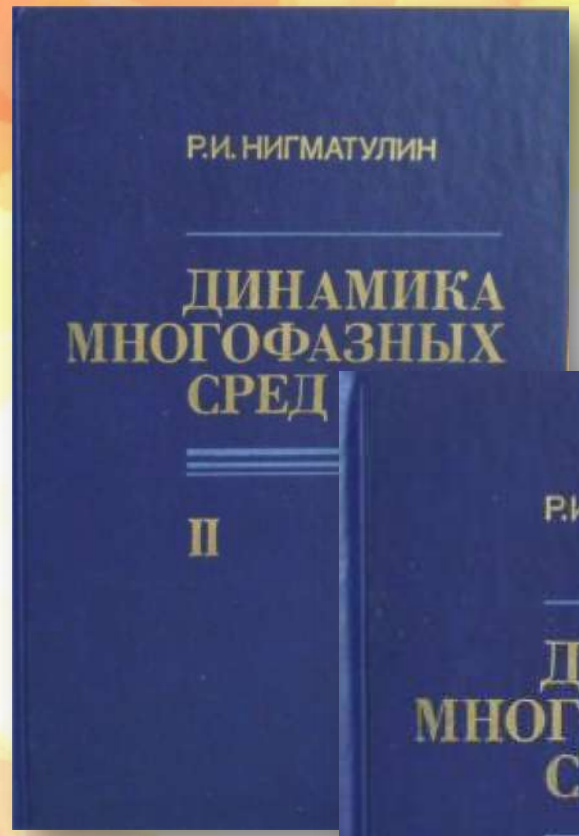
www.volnogaz.math.msu.su

НИГМАТУЛИН РОБЕРТ ИСКАНДЕРОВИЧ

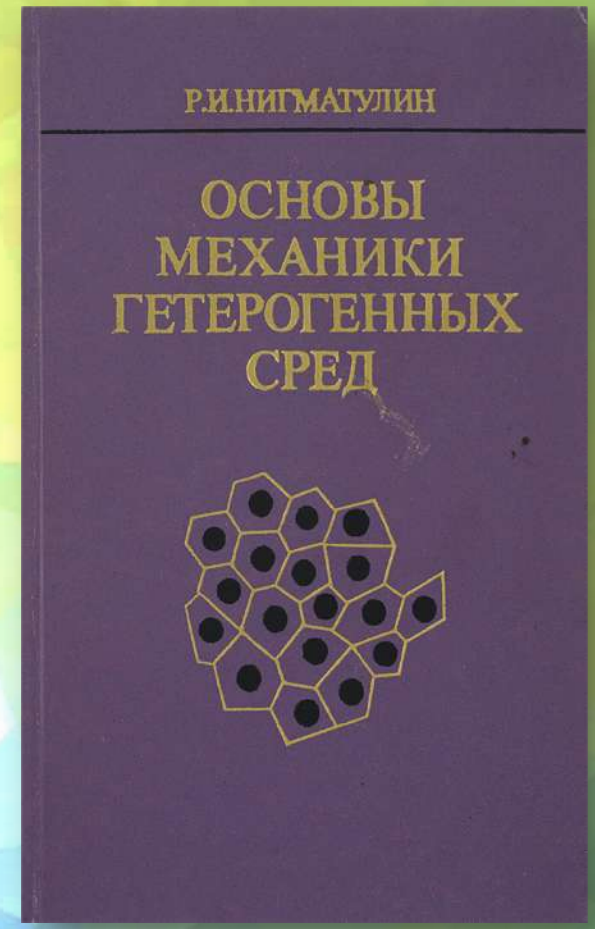
АКАДЕМИК РАН, ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

- ❑ МЕХАНИКА И ТЕПЛОФИЗИКА
- ❑ МЕХАНИКА МНОГОФАЗНЫХ СИСТЕМ, В Т.Ч. ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ПОТОКОВ
- ❑ УДАРНЫЕ И ВЗРЫВНЫЕ ПРОЦЕССЫ С ФАЗОВЫМИ ПРЕВРАЩЕНИЯМИ
- ❑ ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ
- ❑ ФИЗИКА ОКЕАНА
- ❑ ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Р.И. Нигматулин
МЕХАНИКА СПЛОШНОЙ СРЕДЫ
КИНЕМАТИКА. ДИНАМИКА.
ТЕРМОДИНАМИКА.
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА «ГЭОТАР-Медиа»


Р.И. НИГМАТУЛИН
ДИНАМИКА МНОГОФАЗНЫХ СРЕД
II

Р.И. НИГМАТУЛИН
ДИНАМИКА МНОГОФАЗНЫХ СРЕД
I


Р.И.НИГМАТУЛИН
ОСНОВЫ МЕХАНИКИ ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕД

Р.И. Нигматулин с В.В. Путиным на Байкале

Погружение на подводных аппаратах МИР для исследования проблемы газогидратов

СМИРНОВ НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ

ПРОФЕССОР, ЗАМ.ЗАВ.КАФЕДРОЙ

- СОЗДАНИЕ НОВЫХ ТИПОВ ДВИГАТЕЛЕЙ
- НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ВЫТЕСНЕНИЯ ЖИДКОСТИ ИЗ ПОРИСТЫХ СРЕД (НЕФТЬ)
- ГОРЕНИЕ
- КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР
- ТРАНСПОРТНЫЕ ПОТОКИ

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ТИПОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Турбореактивные двигатели достигли максимальной эффективности. В настоящее время разрабатываются сверхзвуковые реактивные и пульсирующие детонационные двигатели, использующие другие механизмы горения.

ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ГОРЕНИЯ В НЕВЕСОМОСТИ

NASA

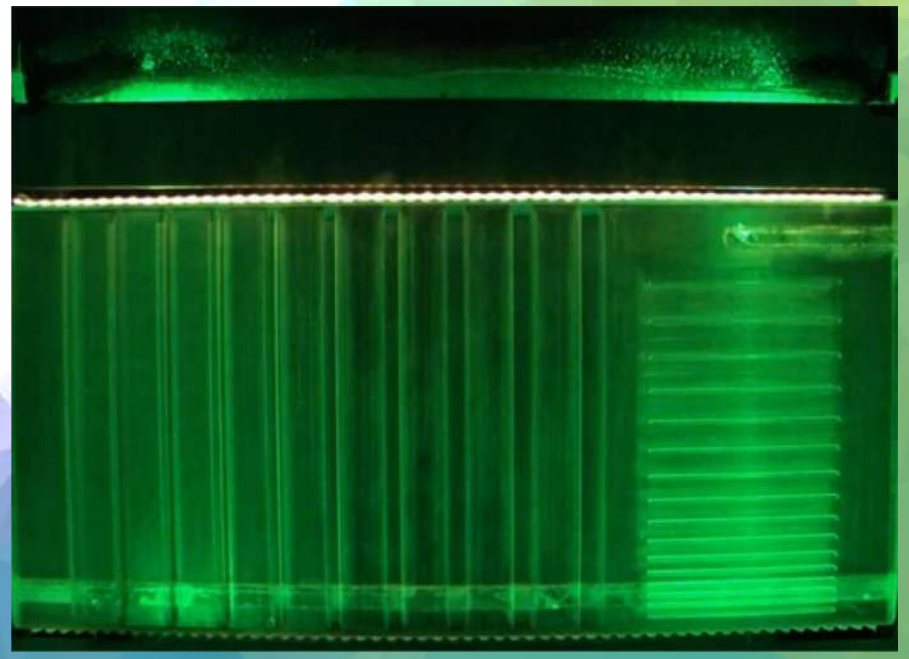
esa

European Space Agency

AES Spacecraft Fire Safety Demonstration

Saffire

Orbital ◆ NASA GRC ◆ ISS

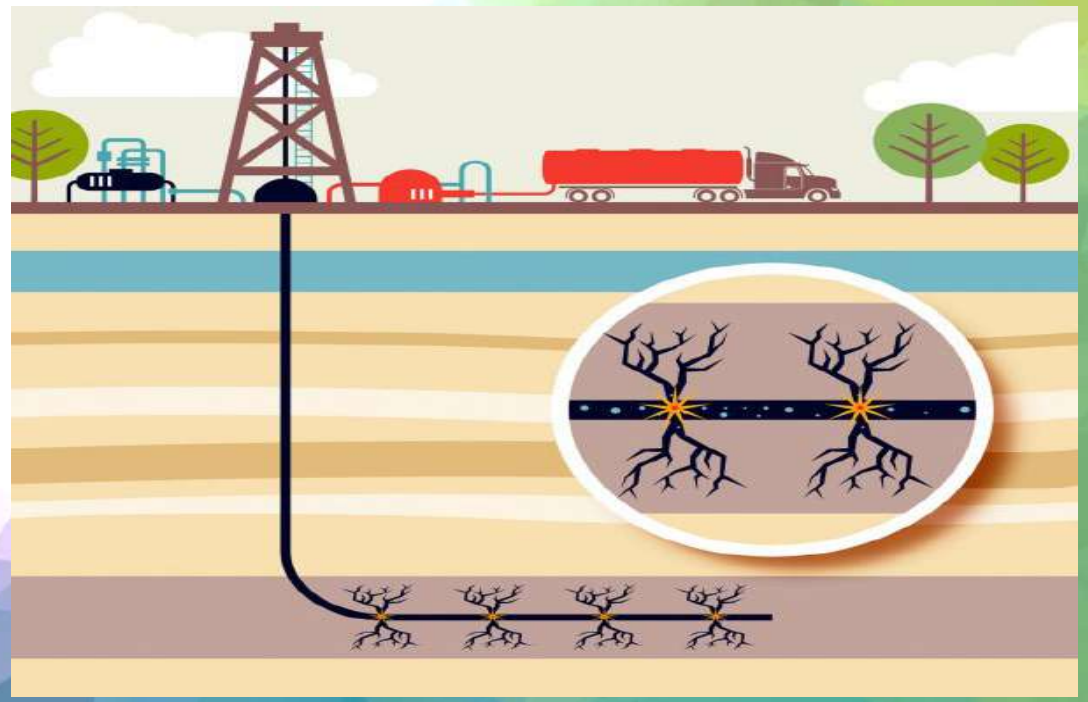


БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ ЖИДКИХ ТОПЛИВ

Оценка воздействия на окружающую среду разрушения резервуара с последующим воспламенением топливо-воздушной смеси и развитием взрыва

ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОРАЗРЫВА В НЕФТЕДОБЫЧЕ. ФИЛЬТРАЦИЯ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

Увеличение площади сбора нефти ведет к повышению нефтеотдачи. Необходим контроль активной площади нефтяного коллектора.



КОЛЕНКИНА ЕВГЕНИЯ ИГОРЕВНА

НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

- ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ, НЕУСТОЙЧИВОЕ ВЫТЕСНЕНИЕ ВЯЗКИХ ЖИДКОСТЕЙ ИЗ ПОРИСТЫХ СРЕД

ТЮРЕНКОВА ВЕРОНИКА ВАЛЕРЬЕВНА

МЛАДШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

- ПРОЦЕССЫ ГОРЕНИЯ ТВЕРДЫХ, ЖИДКИХ ТОПЛИВ И ПОЛИДИСПЕРСНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ СМЕСЕЙ

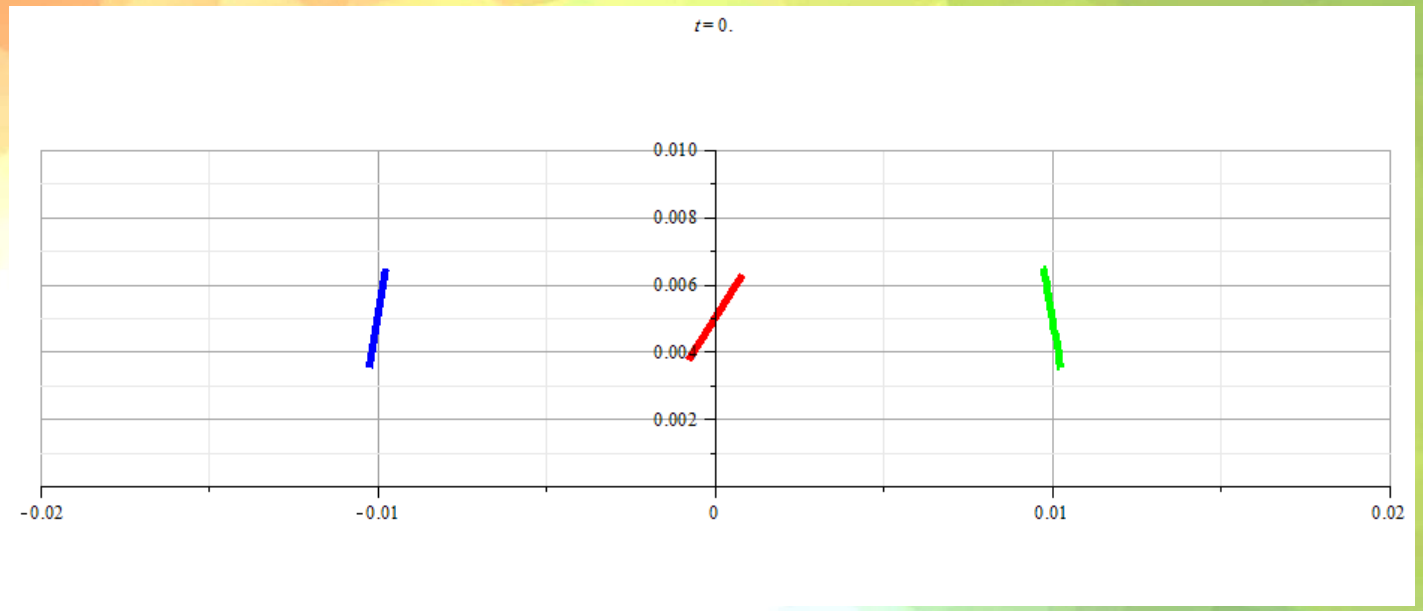
ЗВЯГИН АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ

ПРОФЕССОР

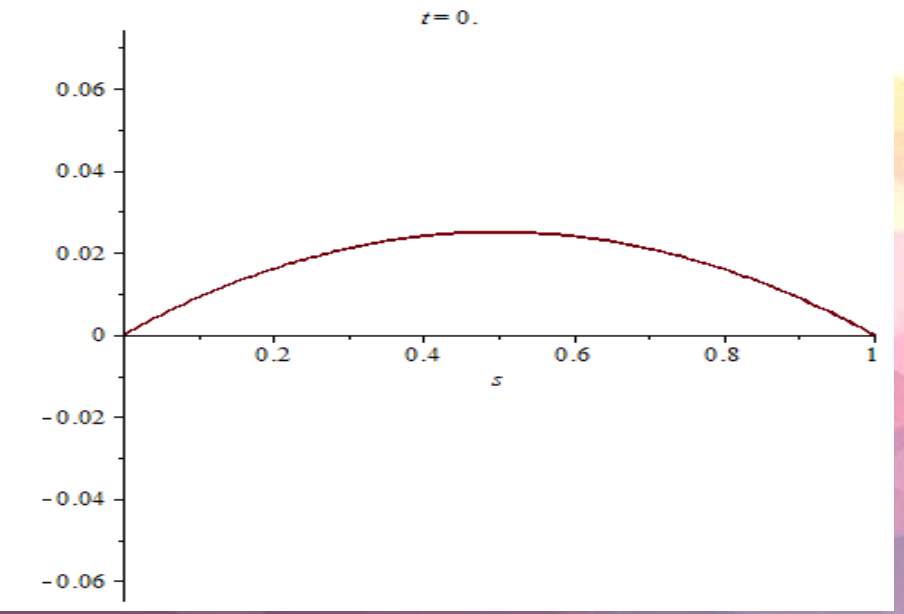
- ДИНАМИКА ГИБКИХ СВЯЗЕЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ
- МЕТОДЫ ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПЛОСКИХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ТРЕЩИН
- РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЛН В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ, ЗАПОЛНЕННЫХ ЖИДКОСТЬЮ
- КОНТАКТНЫЕ ЗАДАЧИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВИЖУЩЕГОСЯ ТЕЛА СО СРЕДОЙ

Механика трещин

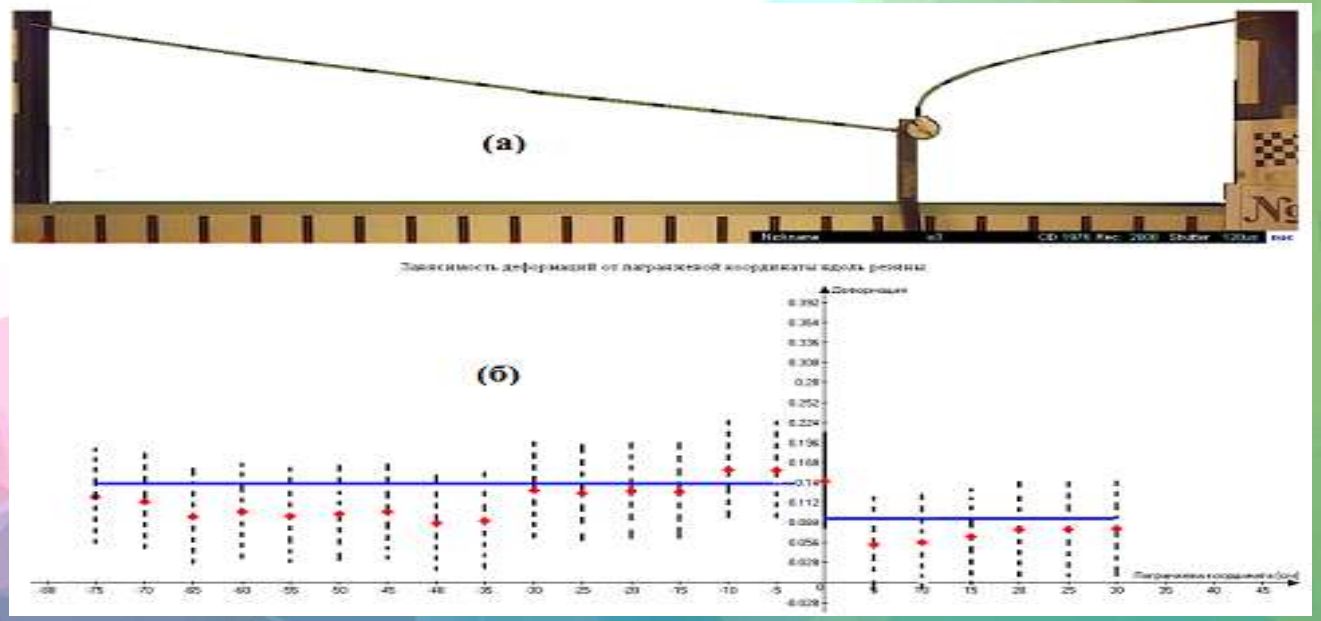
Колебание вязкой жидкости с тонкими телами



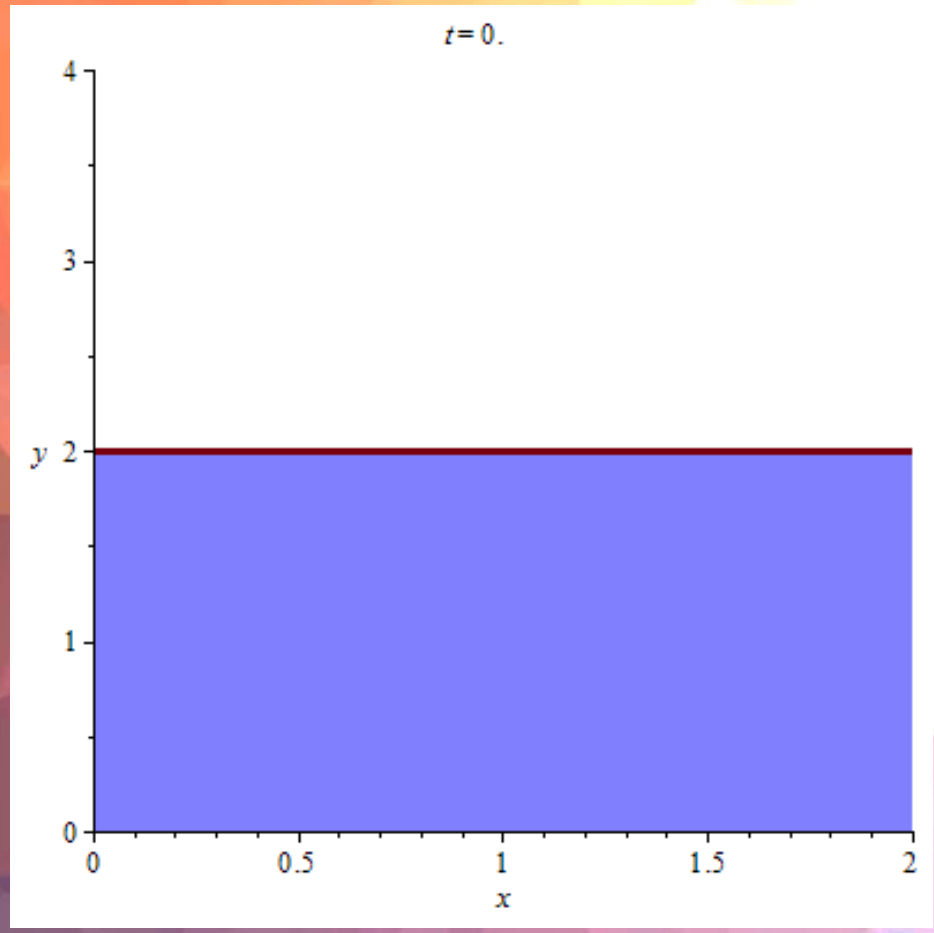
Резонанс в тяжелой нити



Скольжение колеса вдоль нити



УДАР ПО ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ



ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ В ЖИДКОСТЯХ И ГАЗАХ. ЭКРАНОПЛАНЫ

ЛУЖИН АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

ДОЦЕНТ

- ❑ МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, ДИНАМИКА ГИБКИХ СВЯЗЕЙ, ДИНАМИКА ЛУКА

СМИРНОВА МАРИЯ НИКОЛАЕВНА

ДОЦЕНТ

- ❑ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ В ЖИДКОСТЯХ И ГАЗАХ (ЭКРАНОПЛАНЫ)

ПАНФИЛОВ ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ

НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

- ДИНАМИКА ГИБКИХ СВЯЗЕЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ

ШАМИНА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ, АССИСТЕНТ

- МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ

КИСЕЛЕВ АЛЕКСЕЙ БОРИСОВИЧ

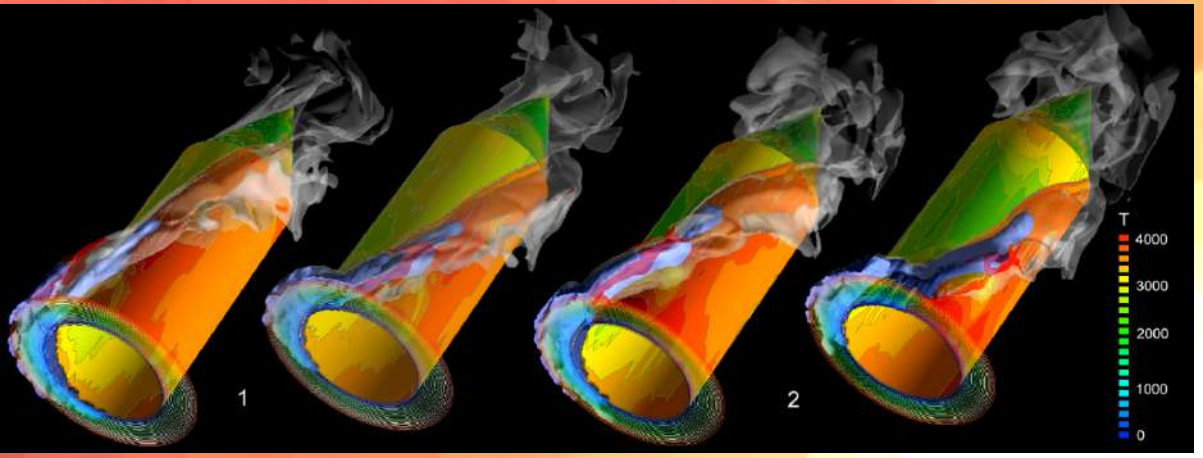
ПРОФЕССОР

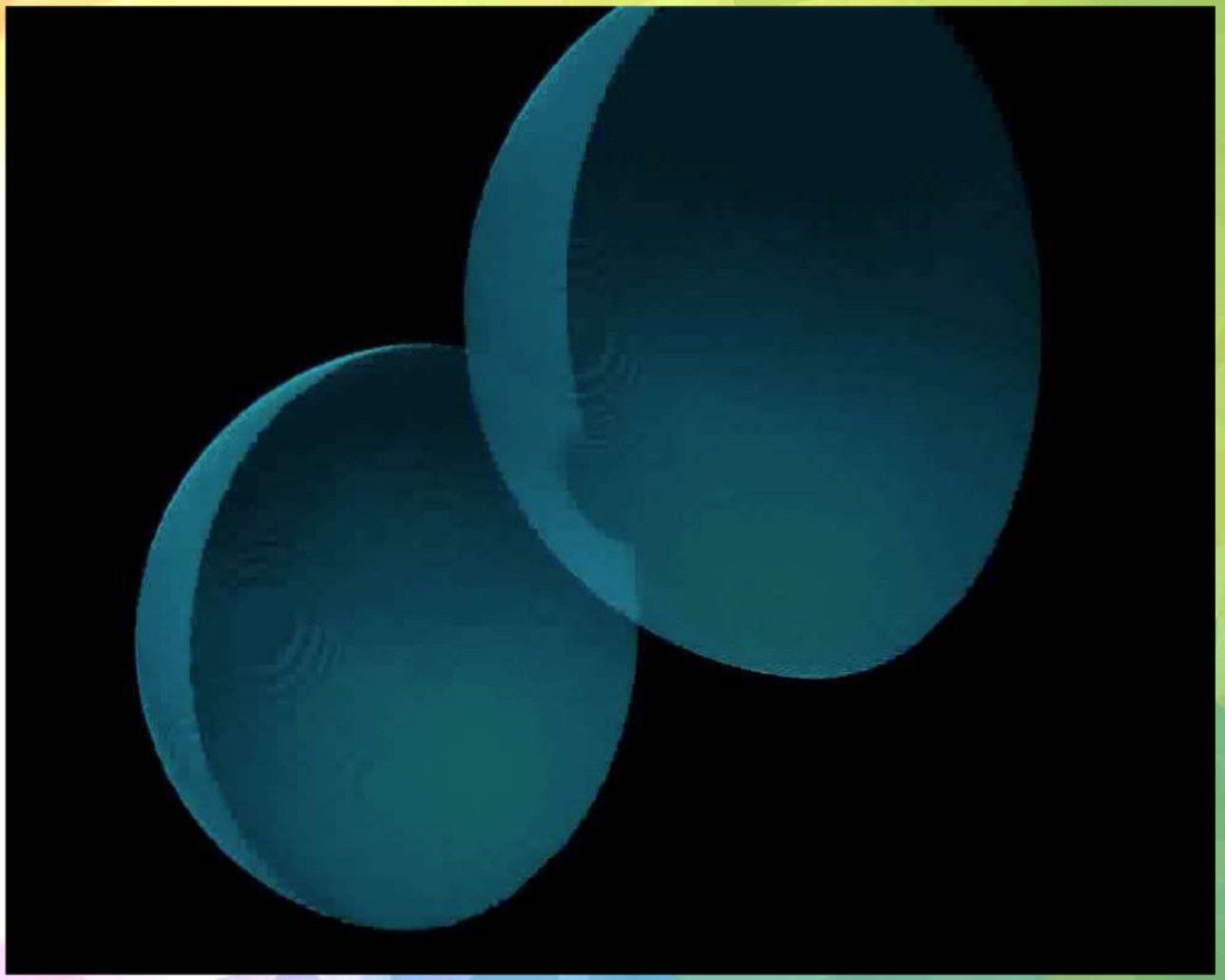
- ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ НЕОБРАТИМОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ПОВРЕЖДАЕМЫХ СРЕД
- ФРАГМЕНТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И КОНСТРУКЦИЙ
- ЗАДАЧИ ГЕОМЕХАНИКИ, ГИДРОРАЗРЫВА И ГАЗОВОГО РАЗРЫВА НЕФТЕНОСНЫХ ПЛАСТОВ
- МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

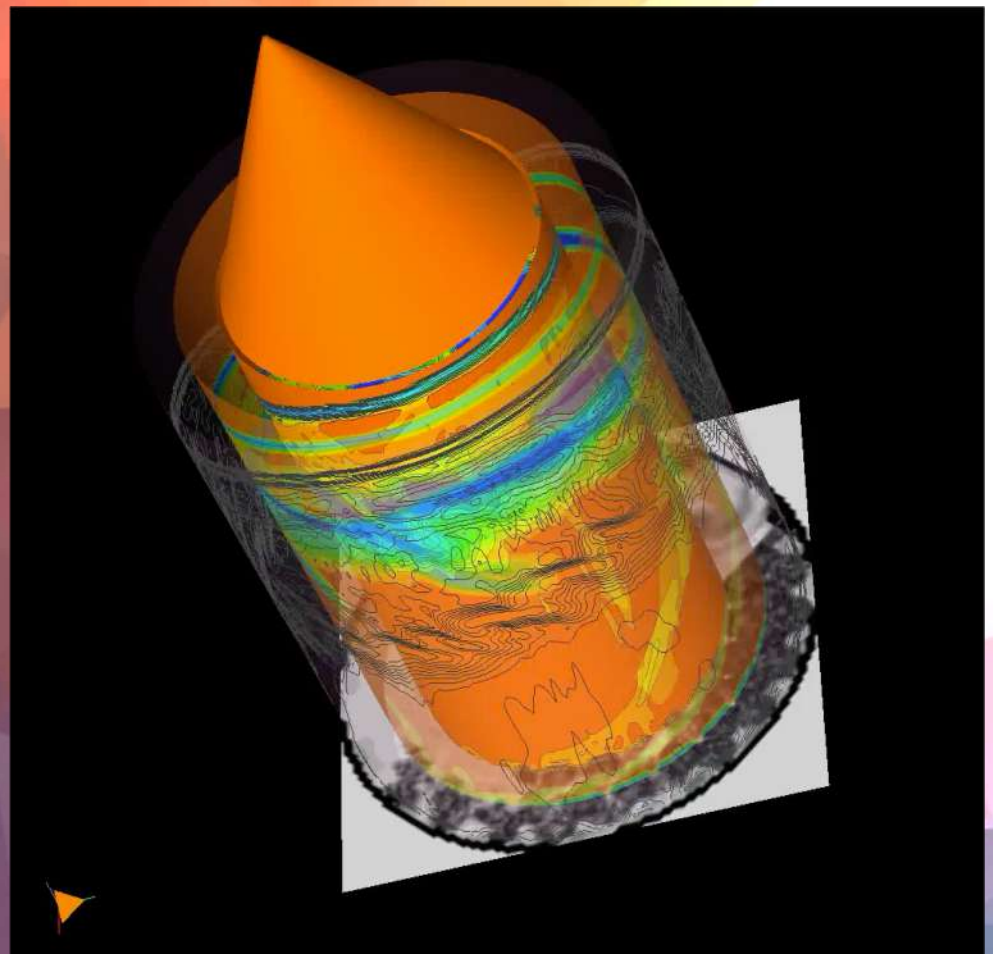
РЫБАКИН БОРИС ПЕТРОВИЧ

ПРОФЕССОР

- ГИДРОАЭРОДИНАМИКА
- МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
- ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ
- МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ МЕЖЗВЕЗДНОЙ СРЕДЫ


T
4000
3000
2000
1000
0
1
2





МИХАЛЬЧЕНКО ЕЛЕНА ВИКТОРОВНА

- ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МЕХАНИКЕ МНОГОФАЗНЫХ ХИМИЧЕСКИ РЕАГИРУЮЩИХ СРЕД, НЕЙРОСЕТЕВОЙ ПОДХОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ

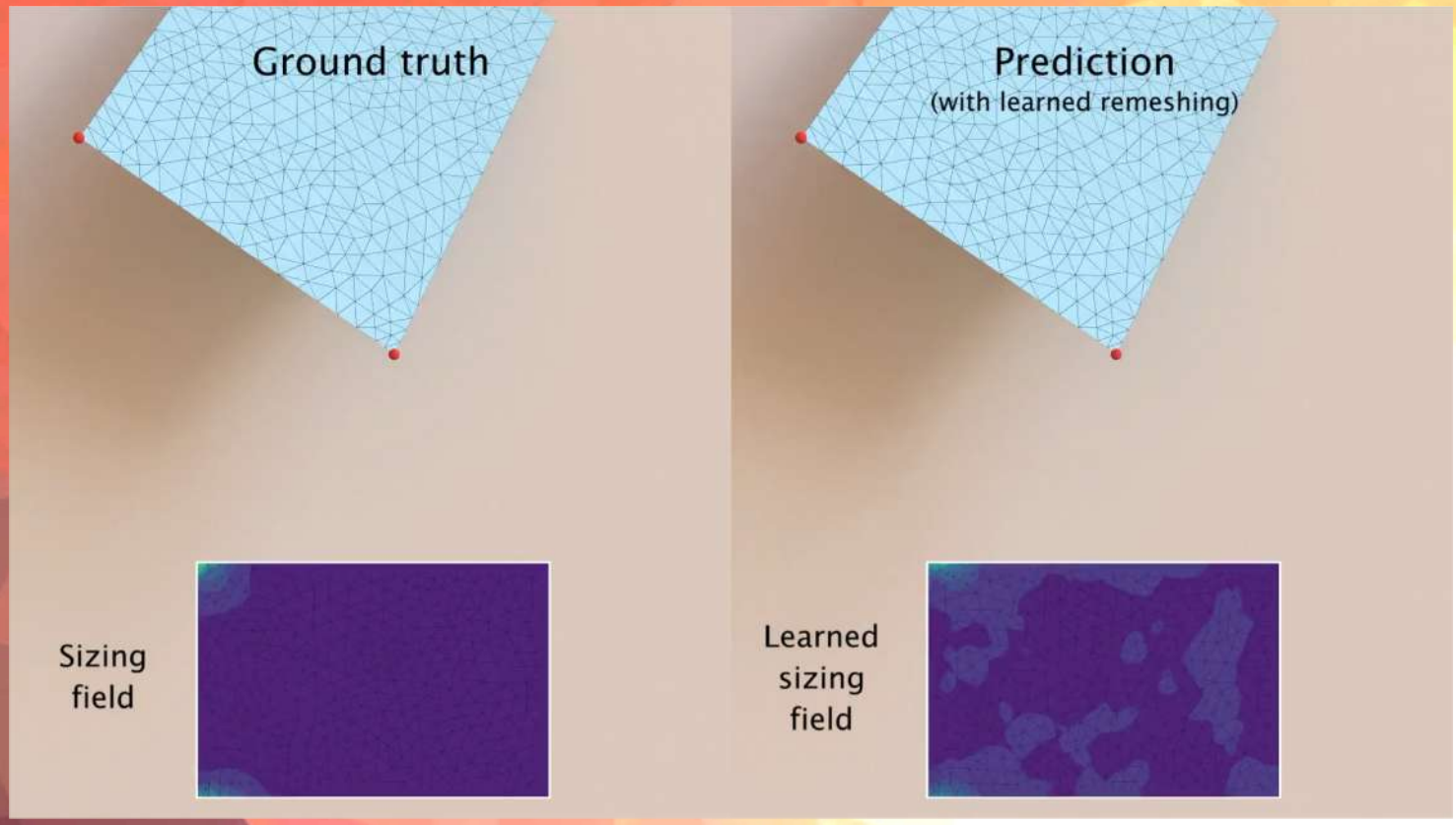
СТАМОВ ЛЮБЕН ИВАНОВИЧ

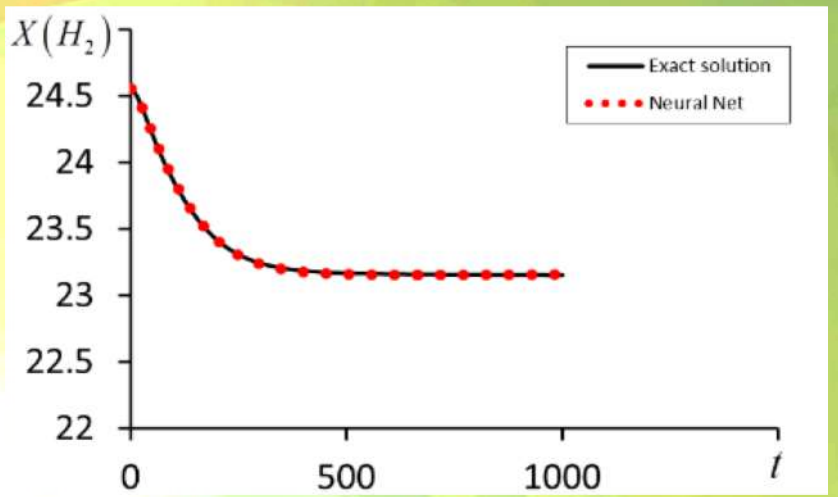
- ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МЕХАНИКЕ МНОГОФАЗНЫХ ХИМИЧЕСКИ РЕАГИРУЮЩИХ СРЕД И ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

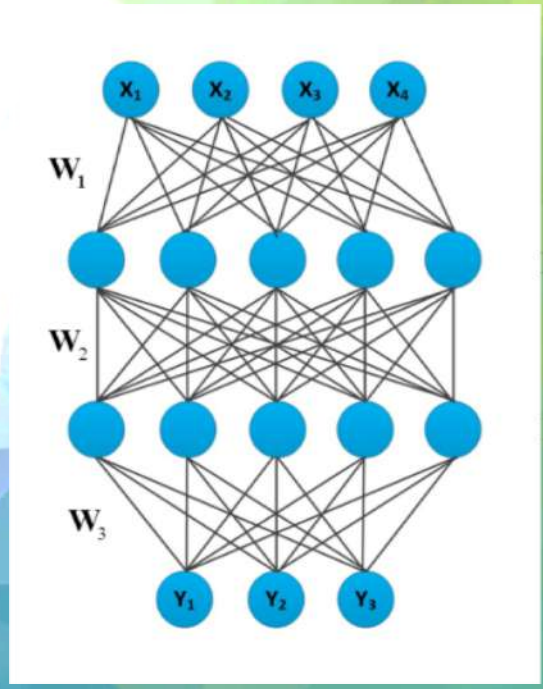
НИКИТИН ВАЛЕРИЙ ФЁДОРОВИЧ

ДОЦЕНТ

- НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ВЫТЕСНЕНИЯ ВЯЗКИХ ЖИДКОСТЕЙ ИЗ ПОРИСТЫХ СРЕД
- ТРЕХМЕРНЫЕ ЗАДАЧИ ВЫТЕСНЕНИЯ
- ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МЕХАНИКЕ МНОГОФАЗНЫХ ХИМИЧЕСКИ РЕАГИРУЮЩИХ СРЕД
- НЕЙРОСЕТЕВОЙ ПОДХОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ





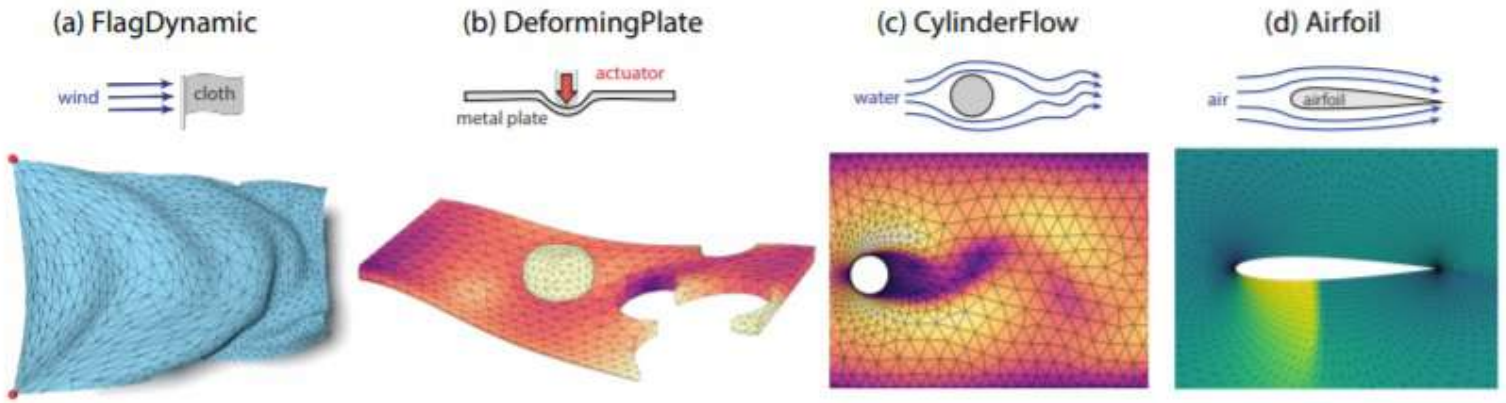


$$\mathbf{X}$$

$$\mathbf{h}_1 = f(\mathbf{W}_1\mathbf{X} + b_1)$$

$$\mathbf{h}_2 = f(\mathbf{W}_2\mathbf{h}_1 + b_2)$$

$$\mathbf{Y} = f(\mathbf{W}_3\mathbf{h}_2 + b_3)$$



ГУВЕРНЮК СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

ДОЦЕНТ, ЗАМ.ДИРЕКТОРА НИИ МЕХАНИКИ МГУ

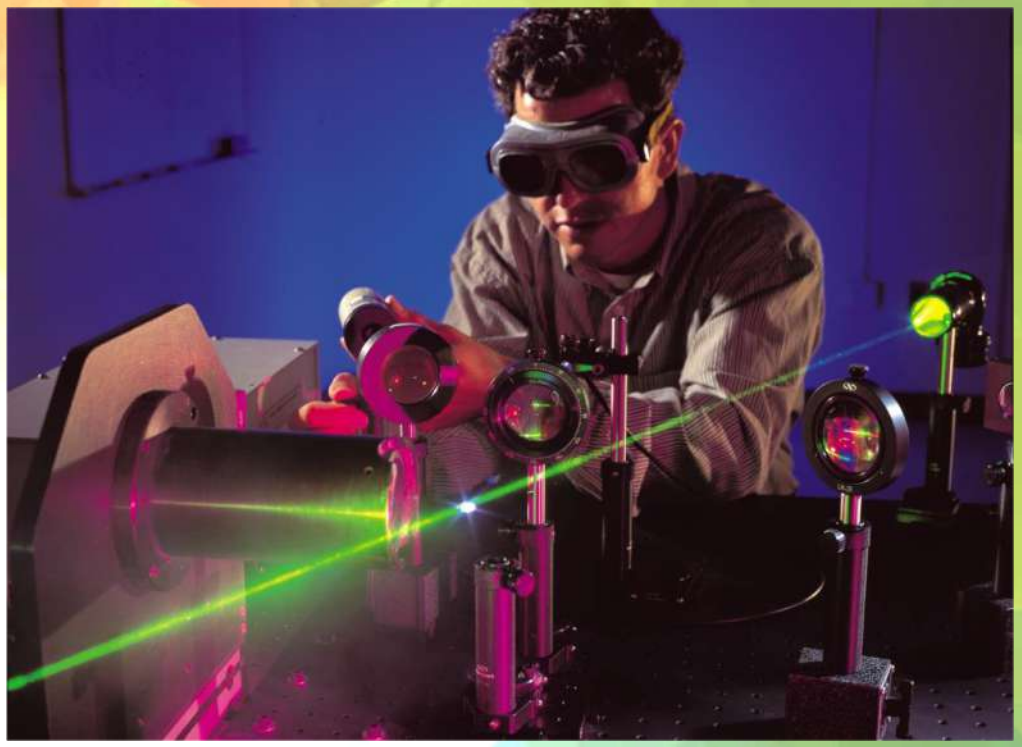
- ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АЭРОМЕХАНИКА
- ТЕОРИЯ ПРОНИЦАЕМОГО ТЕЛА
- УПРАВЛЕНИЕ ОТРЫВНЫМИ ТЕЧЕНИЯМИ
- СОПРЯЖЕННЫЕ ЗАДАЧИ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ В СПЛОШНОЙ СРЕДЕ С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ ВИХРЕЙ
- СВЕРХЗВУКОВЫЕ ТЕЧЕНИЯ ГАЗОВ И ПУЛЬСИРУЮЩИЕ ТУРБУЛЕНТНЫЕ СТРУИ

ЮМАШЕВ МИХАИЛ ВЛАДИСЛАВОВИЧ

ДОЦЕНТ

- ДЕФОРМИРОВАНИЕ И РАЗРУШЕНИЕ ПРИ ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ
- МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ
- ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННО АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ К РЕШЕНИЮ УПРУГИХ И УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
- ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ УПРУГИХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Во многих задачах микроэлектроники возникает необходимость использовать лазерный луч для пробивания микроотверстий, например, в подложках микросхем. При этом к самим подложкам предъявляются довольно жесткие требования по их механическому состоянию. В процессе пробивания отверстий в материале происходит локальный нагрев, который вызывает нежелательное деформирование и искажение заданных форм подложки, что приводит к возникновению микротрещин на границе зоны лазерного воздействия. Описание механизмов возникновения нежелательных деформаций и борьба с этими явлениями являются актуальной задачей.



НАТЯГАНОВ ВЛАДИМИР ЛЕОНИДОВИЧ

ДОЦЕНТ

- ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕДКИХ ЯВЛЕНИЙ АТМОСФЕРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА
- ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ ГЕОФИЗИКИ И СЕЙСМОЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЭФФЕКТЫ

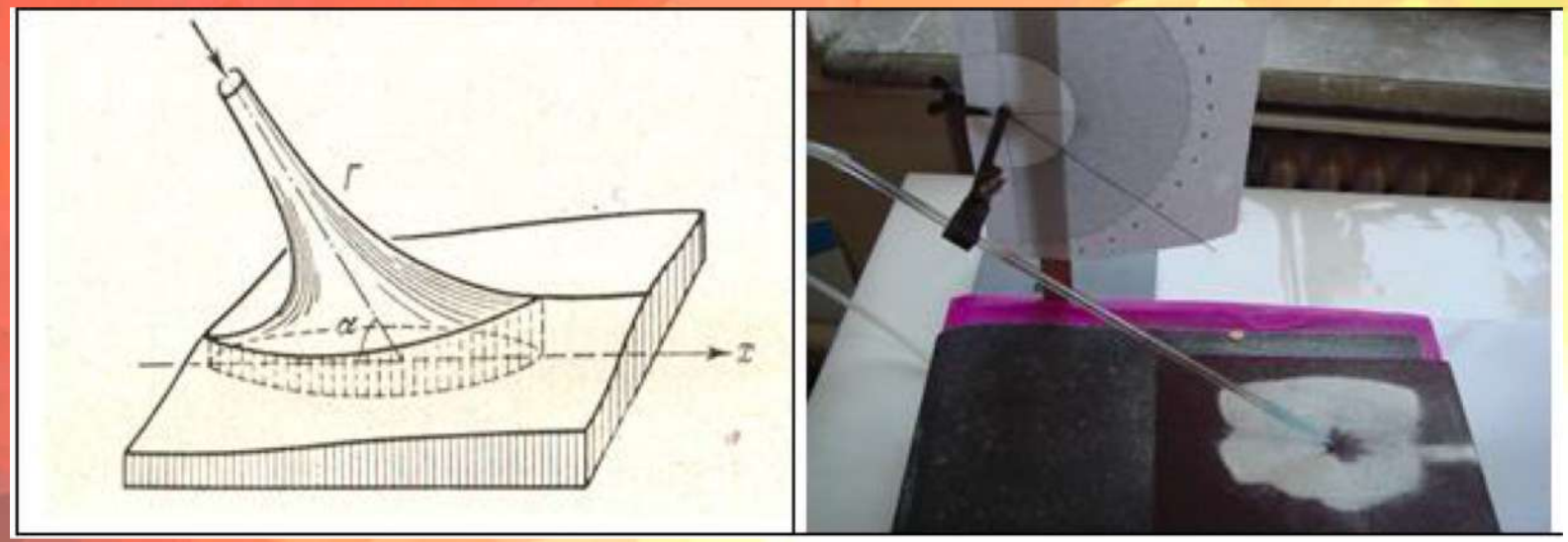
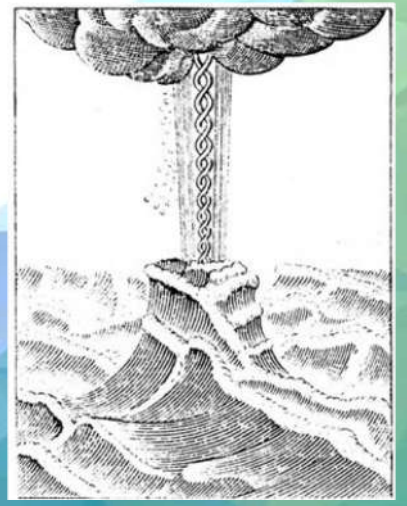


Схема косого удара струи о плоскость и фото экспериментальной установки

Грозовая активность смерчевого облака

Следы удара струи воздуха на подстилающей поверхности



ТИМОХИН ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

МЛАДШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

- ТЕПЛОВОЙ ДРЕЙФ ЧАСТИЦ, ТЕОРИЯ СУСПЕНЗИЙ

МАСЛОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

МЛАДШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

- ОБРАЗОВАНИЕ ТОРНАДО

САГОМОНЯН ЕЛЕНА АРТУРОВНА

ДОЦЕНТ

- **ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ ТВЁРДОГО ДЕФОРМИРУЕМОГО ТЕЛА**
- **ПРОНИКАНИЕ И ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА В ТВЕРДОЙ ДЕФОРМИРУЕМОЙ СРЕДЕ**

ФИЛИППОВ ЮРИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ

ДОЦЕНТ

- **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ГАЗОВОЙ ДИНАМИКЕ, ВНУТРЕННЯЯ БАЛЛИСТИКА**
- **МЕХАНИКА СПЛОШНОЙ СРЕДЫ В ГЕОФИЗИКЕ**

КРАВЧЕНКО МАРИНА НИКОЛАЕВНА

ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

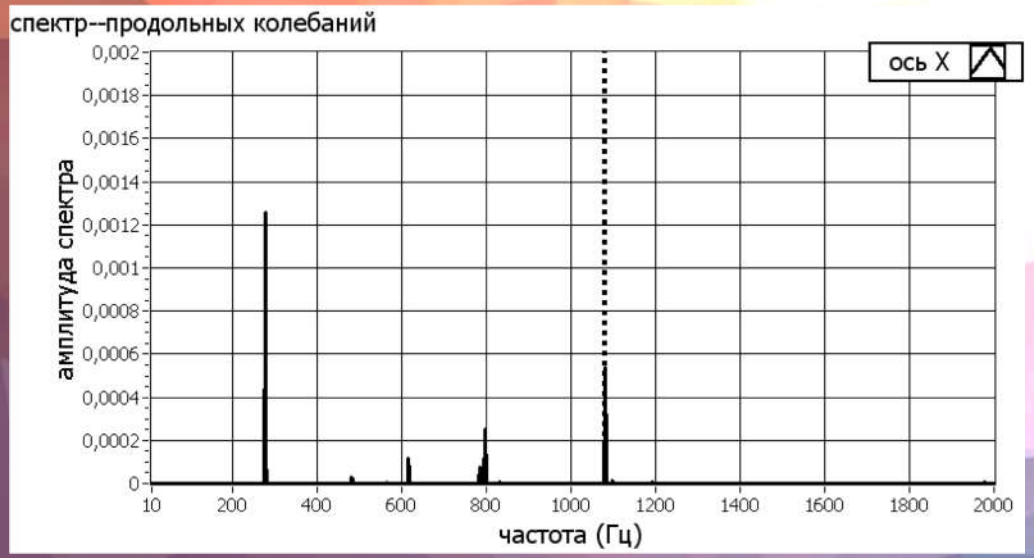
- **МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ, ГАЗОДИДРАТНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ, МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА И НЕФТИ (КЕРОГЕНОСОДЕРЖАЩИХ КОЛЛЕКТОРОВ)**

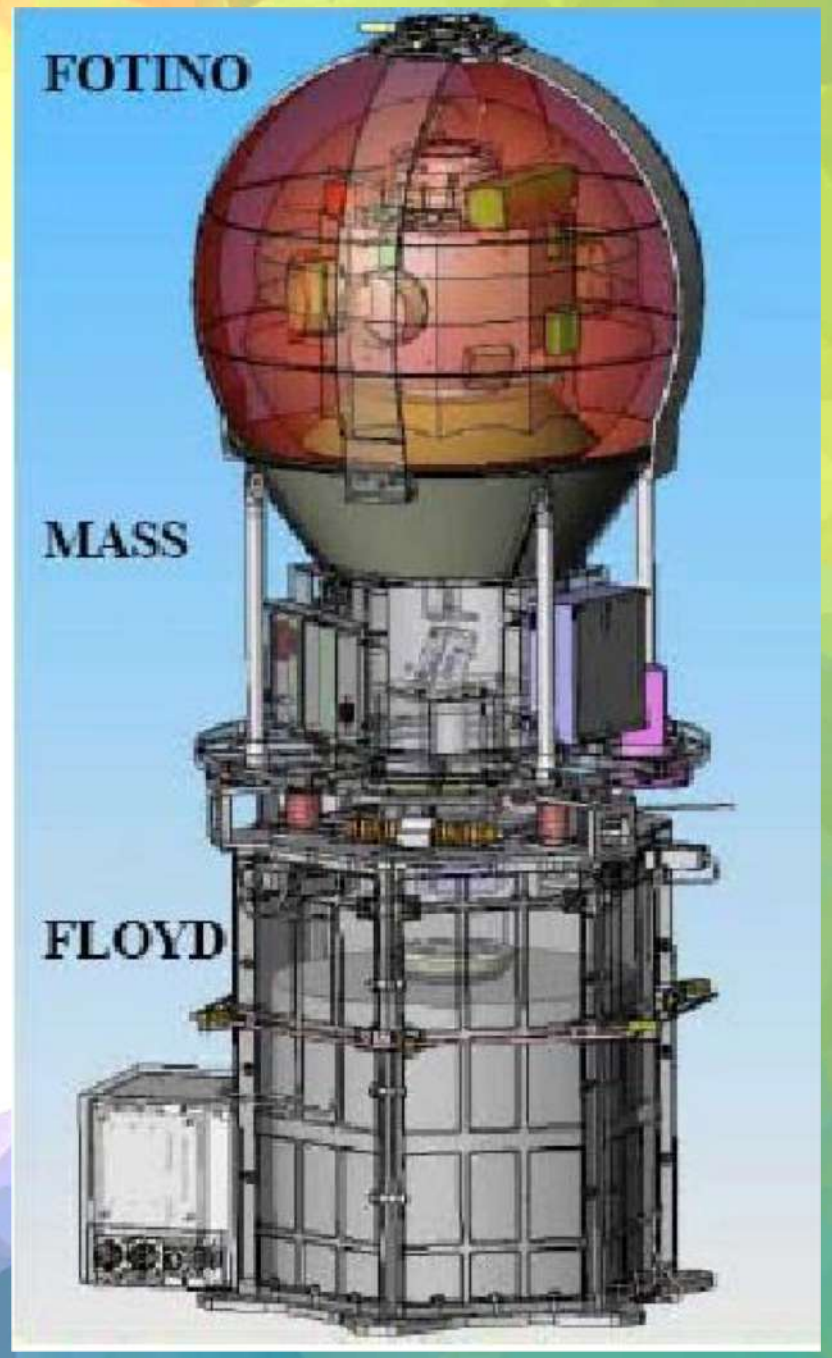
МАЛАШИН АЛЕКСЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ

ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

- ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ПОПЕРЕЧНЫХ И ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН И КОЛЕБАНИЙ В НАПРЯЖЕННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ
- СТРУНЫ, ТРОСЫ, МЕМБРАНЫ, ТОНКОСТЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ
- МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТРОСОВЫХ СИСТЕМ НА ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЕ

- Вклад поперечных и вынужденных продольных колебаний в динамическое нагружение одного порядка;
- Наряду с продольными колебаниями на собственных частотах существует спектр вынужденных продольных колебаний на поперечных частотах;
- Возможны условия резонанса;





ДЬЯКОВ ПАВЕЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

ИНЖЕНЕР

- **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТРОСОВЫХ СИСТЕМ НА ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЕ**

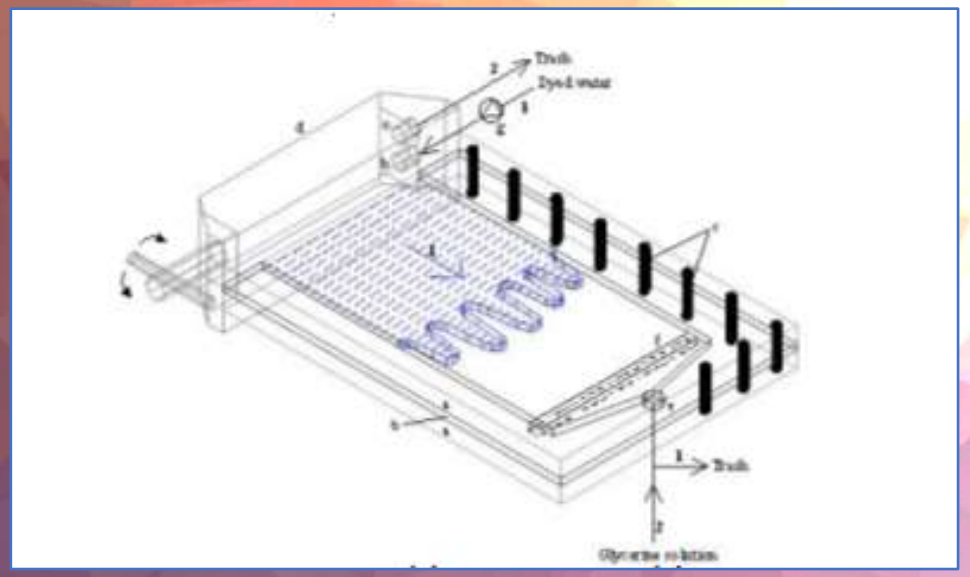
ЛОГВИНОВ ОЛЕГ АНАТОЛЬЕВИЧ

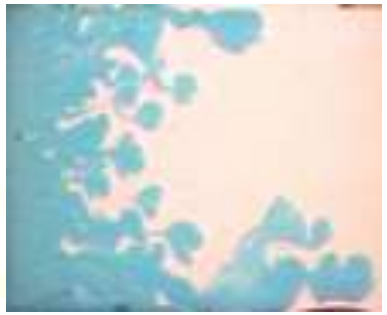
ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

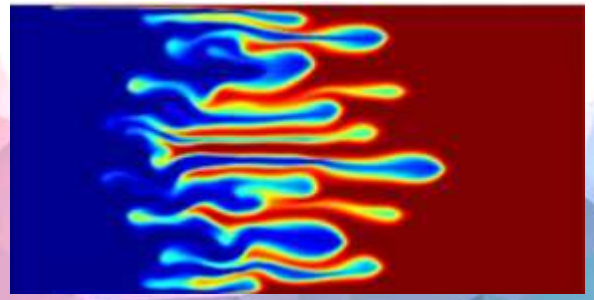
- ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВОСТИ В ДИНАМИКЕ ЖИДКОСТЕЙ
- ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
- ТЕЧЕНИЕ МНОГОФАЗНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

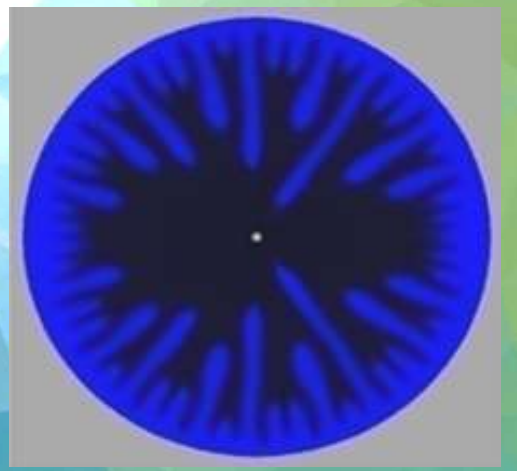
ЯЧЕЙКА ХЕЛЕ-ШОУ

Ячейка Хеле-Шоу представляет собой две параллельные пластины, разделенные малым зазором, существенно меньшим, чем ширина пластин; применяется для аналогового моделирования фильтрационных течений в пористых средах.







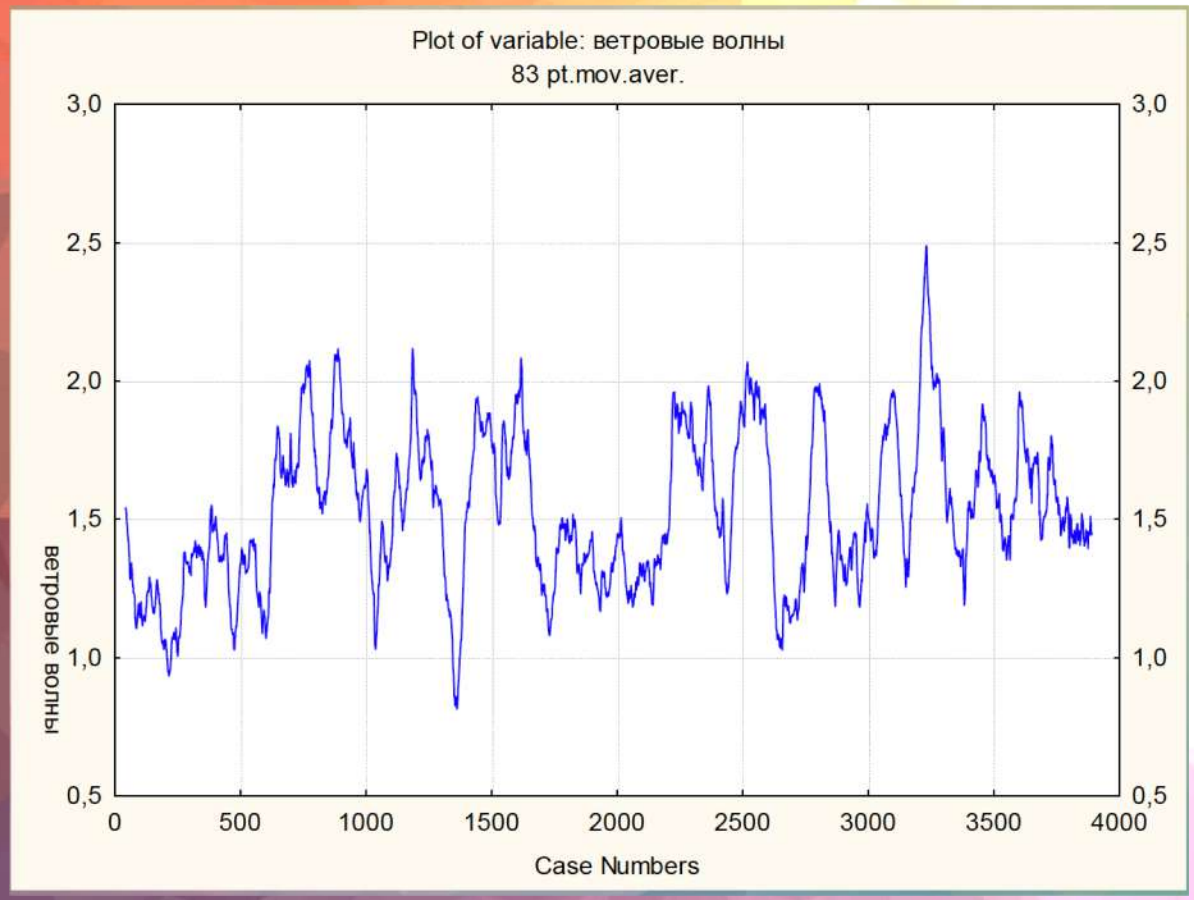


ИЛЬЮШИНА ЕЛЕНА АЛЕКСЕЕВНА

ДОЦЕНТ

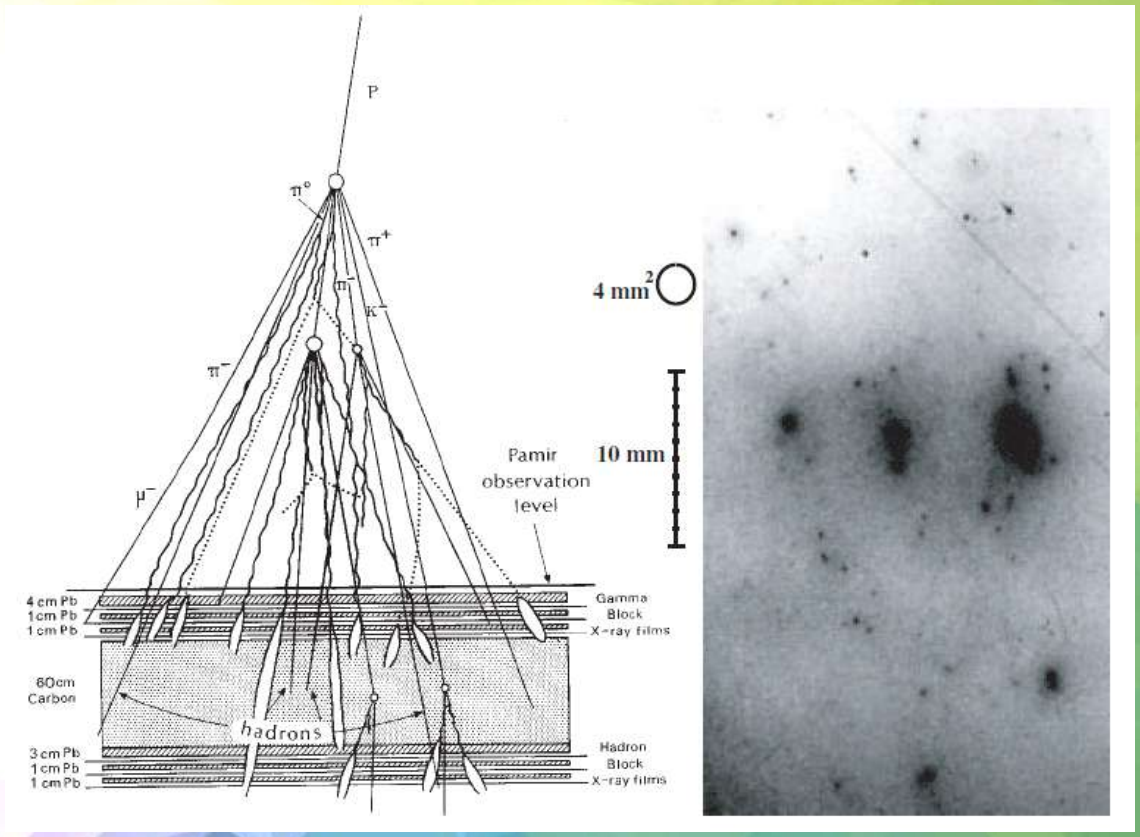
- МЕТОДЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ
- МАРКОВСКИЕ МОДЕЛИ РЕЧЕВОГО ПРОЦЕССА
- СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ВЫСОКОТОЧНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

СГЛАЖЕННЫЙ ВРЕМЕННОЙ РЯД



КЛАСТЕРИЗАЦИИ ВТОРИЧНЫХ ЧАСТИЦ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

Эксперимент «Памир»

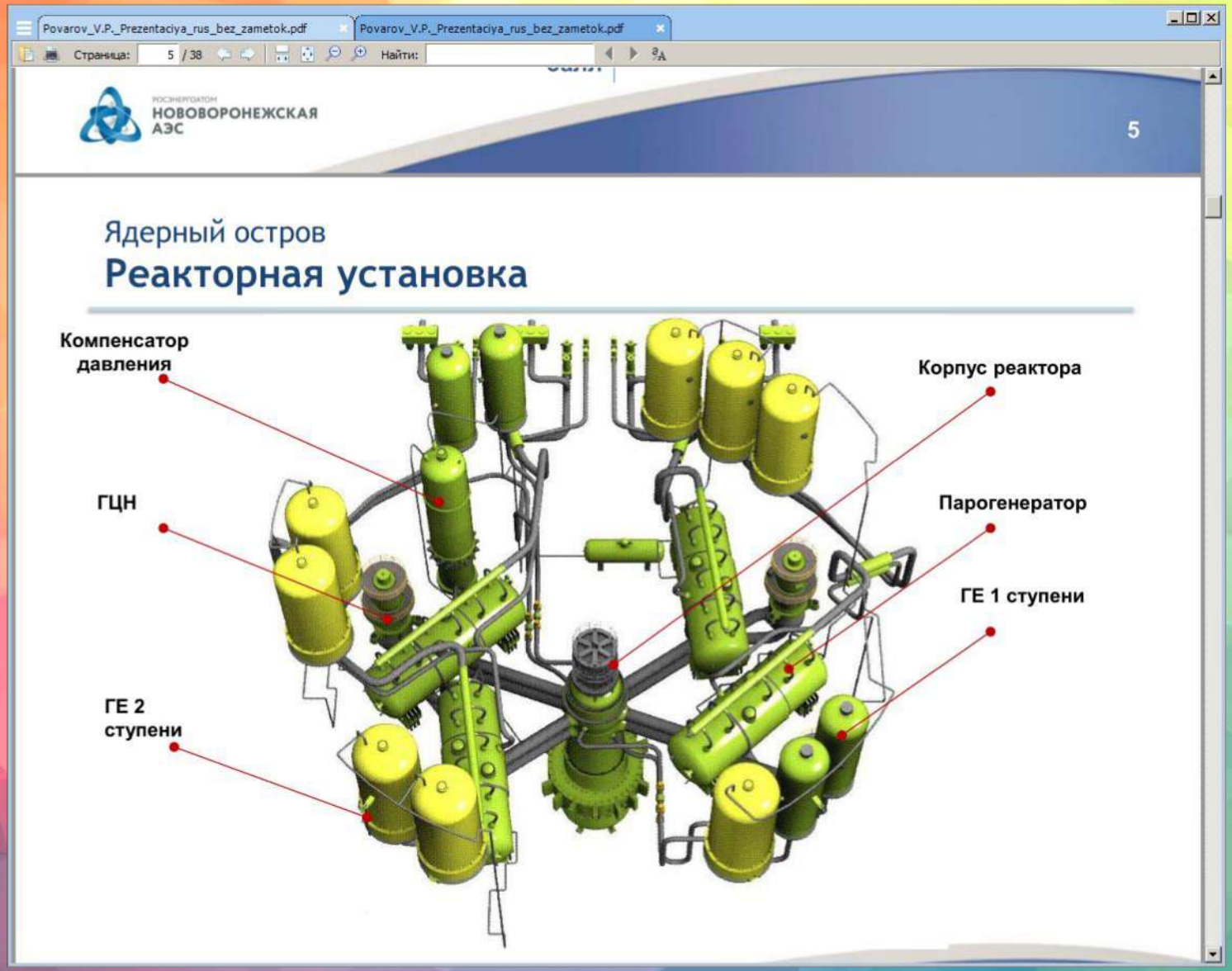


КРОШИЛИН ВЛАДИМИР ЕВГЕНЬЕВИЧ

ПРОФЕССОР

- **МЕХАНИКА МНОГОФАЗНЫХ СРЕД**
- **ЗАДАЧИ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНОЙ СТАНЦИИ**

РАСЧЕТ ГИДРОДИНАМИКИ ПАРОЖИДКОСТНОГО ПОТОКА В АЭС



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Кафедра газовой и волновой динамики находится на 12-ом этаже главного здания МГУ им. М.В. Ломоносова в комнате 12-14.

e-mail: gvd.msu@mail.ru

www.volnogaz.math.msu.su